PROFIL DES CULTURES DE CRUCIFÈRES AU CANADA, 2015

PRÉPARÉ PAR :
Programme de réduction des risques liés aux pesticides
Centre de la lutte antiparasitaire
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture et Agroalimentaire Canada | Agriculture and Agri-Food Canada
Canada

Troisième édition – 2018
Profil des cultures de crucifères au Canada, 2015
N° de catalogue : A118-10/33-2015F-PDF
ISBN : 978-0-660-26513-1
N° d'AAC : 12779F

Deuxième édition – 2014
Profil des cultures des crucifères au Canada, 2012
N° de catalogue : A118-10/33-2014F-PDF
ISBN : 978-0-660-22409-1
N° d'AAC : 12212F

Première édition – 2005
Profil de la culture du chou et du brocoli au Canada
N° de catalogue : A118-10/9-2005F-PDF

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire (2004, 2014, 2018)

Version électronique disponible à l'adresse www.agr.gc.ca/cla-profilsdeculture

Also available in English under the title: "Crop Profile for Brassica Vegetables in Canada, 2015"

Pour de plus amples renseignements, consultez notre site Web à l'adresse www.agr.gc.ca ou composez sans frais le 1-855-773-0241.

Préface

Les profils de culture nationaux sont élaborés dans le cadre du Programme de réduction des risques liés aux pesticides (PRRP), programme conjoint d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) et de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA). Ces documents fournissent des renseignements de base sur les pratiques de culture et les moyens de lutte contre les organismes nuisibles et présentent en outre les besoins existants en matière de lutte et les problèmes auxquels sont confrontés les producteurs. Les renseignements sont recueillis au moyen de vastes consultations auprès des divers intervenants.

Les renseignements sur les pesticides et les moyens de lutte sont uniquement fournis à titre indicatif. On ne saurait y voir l'approbation de n'importe lequel des pesticides ou des techniques de lutte discutés. Les noms des produits qui peuvent être mentionnés visent à faciliter, pour le lecteur, l'identification des pesticides qui sont d'usage général. Cette mention ne signifie aucunement que les produits sont approuvés par les auteurs ou par les organismes ayant parrainé la présente publication.

Pour obtenir des renseignements détaillés sur les cultures de crucifères, le lecteur est invité à consulter les guides de production publiés par les provinces et les sites Web des ministères provinciaux, qui sont énumérés sous la rubrique « Ressources » à la fin du présent document.

Aucun effort n'a été épargné pour assurer le caractère complet et l'exactitude des renseignements trouvés dans la publication. Agriculture et Agroalimentaire Canada n'assume aucune responsabilité quant aux erreurs, omissions ou affirmations, explicites ou implicites, que renfermerait toute communication écrite ou orale reliée à la présente publication. Les erreurs signalées aux auteurs seront corrigées dans les actualisations ultérieures.

Agriculture et Agroalimentaire Canada tient à remercier les spécialistes des cultures provinciaux, les spécialistes de l'industrie et les producteurs qui ont fourni des renseignements pour la présente publication.

Pour toute question sur le profil de la culture, veuillez communiquer avec le :

Programme de réduction des risques liés aux pesticides
Centre de la lutte antiparasitaire
Agriculture et Agroalimentaire Canada
960, avenue Carling, édifice 57
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0C6
pmc.cla.info@agr.gc.ca

Table des matières

Production 2
Aperçu du secteur 2
Régions productrices 2
Zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord 4
Pratiques culturales 6
Facteurs abiotiques limitant la production 10
Équilibre nutritionnel 10
Éclatement de la pomme de chou 10
Œdème 10
Maladies 11
Principaux enjeux 11
Pourriture noire (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) 22
Nécrose du collet (*Phoma lingam*) 23
Hernie du chou (*Plasmodiophora brassicae*) 24
Fonte des semis (*Pythium spp.*, *Fusarium spp.* et *Rhizoctonia spp.*) 25
Maladies fongiques causées par *Rhizoctonia solani* (tige noire, pourriture des racines, pourriture basale et pourriture de la pomme) 26
Tache bactérienne (*Pseudomonas syringae* pv. *maculicola*) 27
Alternariose : taches grises (*Alternaria brassicae*) et taches noires (*A. brassicola*) des feuilles 27
Mildiou (*Hyaloperonospora parasitica*) 28
Jaunisse fusarienne (*Fusarium oxysporum* f.sp. *conglutinans*) 29
Pourriture des pommes (*Pectobacterium spp.* et *Pseudomonas spp.*) 30
Pourriture sclérotique (*Sclerotinia sclerotiorum*) 31
Moisissure grise (*Botrytis cinerea*) 32
Insectes et acariens 34
Principaux enjeux 34
Pucerons : Puceron cendré du chou (*Brevicoryne brassicae*) et puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*) 47
Mineuse (*Liriomyza spp.*) 48
Chenilles : piéride du chou (*Pieris rapae*); fausse-teigne des crucifères (*Plutella xylostella*); arpenteuse du chou (*Trichoplusia ni*) 49
Vers-gris (famille des Noctuidés) 50
Mouche du chou (*Delia radicum*, *Delia* spp.) 51
Altises (*Phyllotreta spp.*) : altise des crucifères (*P. cruciferae*) 52
Cécidomyie du chou-fleur (*Contarinia nasturtii*) 53
Thrips (*Thrips tabaci*) 54
Punaise terne (*Lygus lineolaris*) 55
Limaces (diverses espèces) 55
Mauvaises herbes 57
Principaux enjeux 57
Mauvaises herbes annuelles et vivaces 65
Ressources 66
Ressources sur la lutte intégrée et la gestion intégrée dans les cultures de crucifères au Canada 66
Spécialistes provinciaux des cultures et coordonnateurs provinciaux du Programme des pesticides à usage limité 67
Organisations provinciales et nationales de producteurs maraîchers 67
Annexe 1 69
Bibliographie 70

Liste des tableaux et figure

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production de crucifères au Canada (2015) 2
Tableau 2. Répartition de la production de crucifères au Canada (2015) 3
Tableau 3. Calendrier de production et de lutte antiparasitaire des cultures de crucifères au Canada 8
Tableau 4. Présence de maladies dans les cultures de brocoli et de chou au Canada 12
Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de brocoli et de chou au Canada 13
Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada 15
Tableau 7. Présence d'insectes nuisibles dans les cultures de brocoli et de chou au Canada 35
Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de brocoli et de chou au Canada 36
Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada 38
Tableau 10. Présence de mauvaises herbes dans les cultures de brocoli et de chou au Canada 58
Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes dans les cultures de brocoli et de chou au Canada 59
Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada 61

Figure 1. Carte des zones communes : zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord 5

Profil des cultures de crucifères au Canada

Les légumes crucifères appartiennent à la famille des Brassicaceae, qui compte des légumes bien connus comme le chou ou la moutarde. Cette famille diversifiée englobe de nombreuses cultures agricoles et horticoles d'importance, ainsi que de nombreuses mauvaises herbes. Le présent profil de culture couvre les légumes crucifères chou, brocoli, chou-fleur et chou de Bruxelles et fournit de l'information détaillée sur le chou et le brocoli. Les plantes ci-dessous sont des cultivars qui sont tous issus de l'espèce *Brassica oleracea* :

Brocoli (*B. oleracea* var. *italica*)

Chou de Bruxelles (*B. oleracea* var. *gemmifera*)

Chou pommé (*B. oleracea* var. *capitata*)

Chou-fleur (*B. oleracea* var. *botrytis*)

Originaire des côtes de l'Europe et la région méditerranéenne, *B. oleracea* est consommée depuis plus de 2 500 ans. Par la culture et la sélection génétique, différents cultivars ont été obtenus. Même si *B. oleracea* est utilisée depuis l'époque romaine, elle est davantage mentionnée dans la littérature depuis les années 1600. Les colons européens ont importé en Amérique du Nord des crucifères cultivées.

Les légumes crucifères sont des cultures importantes pour le marché frais et le marché de la transformation. On cultive le chou pour le marché frais et pour la confection de choucroute, de rouleaux impériaux et de salade de chou. Les diverses espèces de choux, dont le chou rouge et le chou de Savoie, peuvent aussi être destinées à d'autres marchés de spécialité. Le brocoli cultivé au Canada est écoulé dans les trois grands marchés des produits frais, des produits congelés et des produits biologiques, mais il alimente surtout le marché frais. On distingue deux principaux types de brocolis, le plus commun étant le brocoli asperge (*Brassica oleracea* var. *italica*) et l'autre, le brocoli pommé (*Brassica oleracea*). Le chou-fleur se consomme cru ou cuit et se décline en nombreuses variétés qui ont des pommes de couleurs variées (blanc, orangé, vert et pourpre). Les choux de Bruxelles sont de gros bourgeons qui poussent le long d'une tige principale et qui se consomment en légume frais et cuit.

Les légumes crucifères sont très nutritifs et riches en vitamines A, C et K. Ce sont également de bonnes sources de minéraux, notamment de potassium, de manganèse, de fer et de magnésium. Ils sont également riches en acide folique, en fibres solubles et en antioxydants qui protègent contre le cancer et les maladies cardiovasculaires.

Production

Aperçu du secteur

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production de crucifères au Canada (2015)

Cultures	Brocoli	Chou-fleur	Chou de Bruxelles	Chou ordinaire
Production canadienne (2015)[1]	40 898 tonnes métriques	30 597 tonnes métriques	5 991 tonnes métriques	141 069 tonnes métriques
	4 149 hectares	1 718 hectares	585 hectares	4150 hectares
Valeur à la ferme (2015)[1]	61 millions $	30 millions $	9 millions $	58 millions $
Légumes frais offerts aux consommateurs canadiens (2015)[2]	2,7 kg/personne	0,23 kg/ personne	2,23 kg/ personne	3,9 kg/ personne
Exportations (frais) (2015)[2]	14 070 tonnes métriques		857 tonnes métriques	86 122 tonnes métriques
	16 millions $		2 millions$	86 millions $
Importations (frais) (2015)[2]	156 899 tonnes métriques		S/O	156 758 tonnes métriques
	274 millions $		23 millions $	196 millions $

[1]Statistique Canada. Tableau 001-0013 - Superficie, production et valeur à la ferme des légumes, annuel, CANSIM (base de données) (site consulté 2018-03-26).

[2]Agriculture et Agroalimentaire Canada. Aperçu statistique de l'industrie des légumes du Canada 2015. No d'AAC: 12162F-PDF 2016 Octobre..

Régions productrices

Les légumes crucifères sont des plantes bisannuelles qui sont généralement cultivées comme des annuelles. Ces plantes sont adaptées aux climats de nombreuses régions canadiennes.

Le chou est produit commercialement dans la plupart des provinces canadiennes. La plus grande partie de cette culture est produite au Québec (45 %) et en Ontario (35 %), et dans une mesure moindre en Colombie-Britannique (6 %) (Tableau 2).

La culture du brocoli est possible partout au pays, mais la production commerciale est concentrée dans certaines provinces. L'Ontario (42 %) et le Québec (39 %) sont les plus grands producteurs de brocoli, suivi de la Colombie-Britannique (7 %) (Tableau 2).

Le chou-fleur est surtout produit au Québec (46 %) et en Ontario (28 %) (Tableau 2).

L'Ontario et la Colombie-Britannique sont les principales provinces productrices de choux de Bruxelles, comptant respectivement 44% et 35% de la superficie cultivée au Canada. Une portion importante est également produite au Québec (17 %) (Tableau 2).

Tableau 2. Répartition de la production de crucifères au Canada (2015)[1]

Régions de production	Brocoli	Chou-fleur	Chou de Bruxelles	Chou ordinaire
	Superficie ensemencée 2015 (hectares) (pourcentage de la production nationale)	Superficie ensemencée 2015 (hectares) (pourcentage de la production nationale)	Superficie ensemencée 2015 (hectares) (pourcentage de la production nationale)	Superficie ensemencée 2015 (hectares) (pourcentage de la production nationale)
Colombie-Britannique	285 (7%)	89E[4] (1%)	202 (35%)	252 (6%)
Alberta	F[2]	F[2]	X[3]	X[3]
Saskatchewan	8 (< 1%)	X[3]	0	37 (1%)
Manitoba	X[3]	X[3]	0	X[3]
Ontario	1 745 (42%)	486 (28%)	256E[4] (44%)	1 460 (35%)
Québec	1 622 (39%)	794 (46%)	99 (17%)	1 847 (45%)
Nouveau-Brunswick	21 (1%)	6	X[3]	49 (1%)
Nouvelle-Écosse	X[3]	X[3]	12	122 (3%)
Île-du-Prince-Édouard	F[2]	X[3]	X[3]	78 (2%)
Terre-Neuve-et-labrador	F[2]	5E (<1%)	X[3]	54 (1%)
Canada	4 149 (100%)	1 718 (100%)	585 (100%)	4150 (100%)

[1]Statistique Canada. Tableau 001-0013 - Superficie, production et valeur à la ferme des légumes, annuel, CANSIM (base de données) (site consulté 2018-03-26).

[2]F - Trop peu fiable pour être publiée.

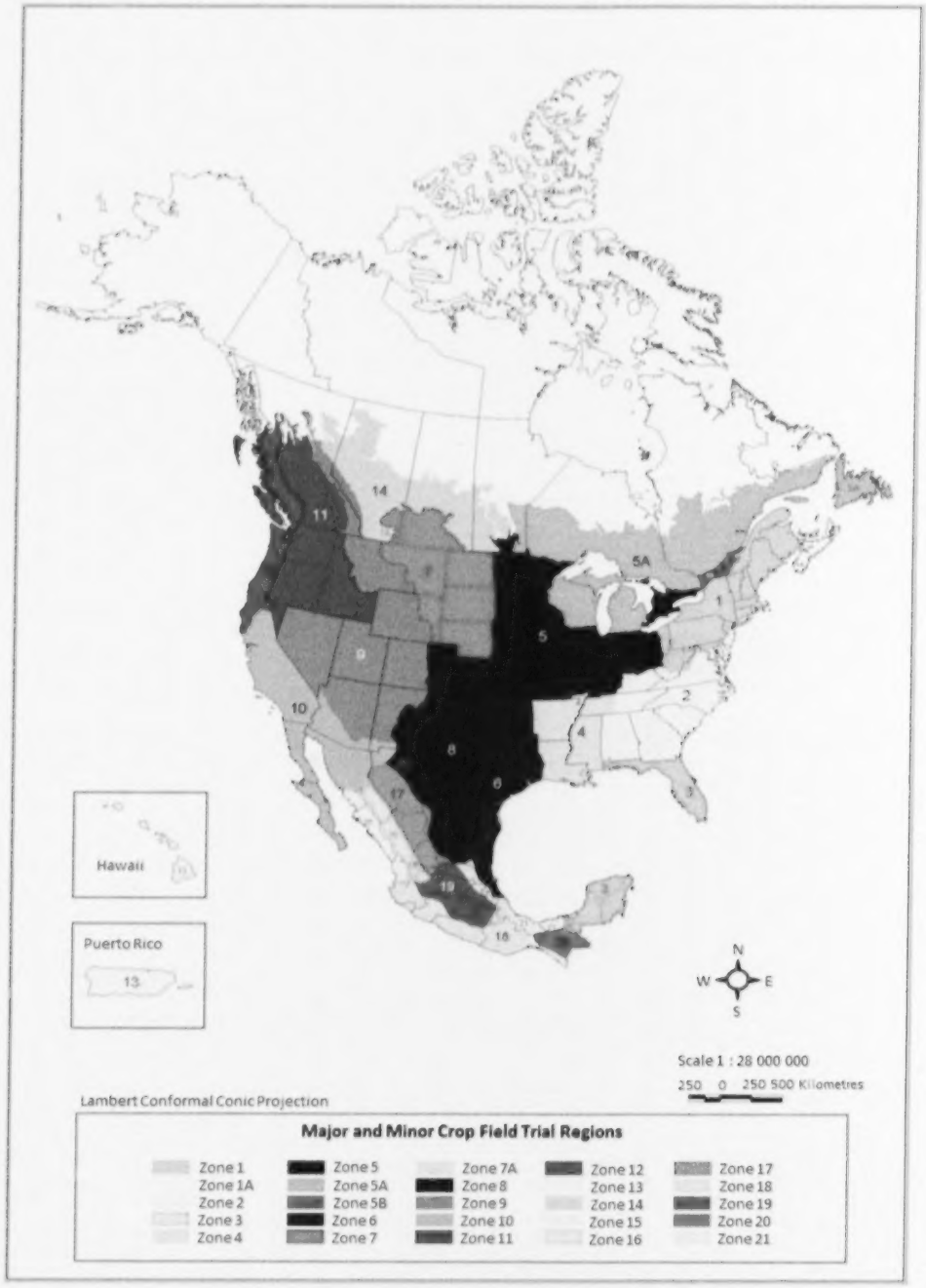
[3]X - Confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique.

[4]E - Utiliser avec prudence.

Zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord

Les zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite (voir figure 1) sont utilisées par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), au Canada, et par l'Environmental Protection Agency (EPA), aux États-Unis, afin de déterminer dans quelles régions il y a lieu de mener des essais sur les résidus chimiques dans les champs cultivés à l'appui de l'homologation de nouveaux usages des pesticides. Les zones des essais au champ sont délimitées en fonction d'un certain nombre de paramètres, dont le type de sol et le climat, mais elles ne correspondent pas aux zones de rusticité des plantes. Pour plus d'information, consulter la directive d'homologation DIR2010-05 de l'ARLA intitulée « *Révisions apportées aux exigences en matière d'essais sur les résidus chimiques dans des cultures au champ* » (www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest_pol-guide/dir2010-05/index-fra.php).

Figure 1. Carte des zones communes : zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord[1]



[1]Produit par : Analyses spatiales et applications géomatiques, Division de l'agriculture, Statistique Canada, février 2001.

Pratiques culturales

Le chou et le brocoli préfèrent les sols de type argileux et loam-argileux bien drainés, mais poussent bien aussi dans les loams-sableux et les loams. Les loams-sableux bien drainés conviennent mieux aux variétés hâtives, et les loams et loams-argileux aux variétés tardives. Les variétés tardives semblent mieux tolérer les sols moins bien égouttés. Un pH du sol de 6,0 à 6,8 donne des rendements optimaux. Le maintien d'un pH presque neutre prévient des maladies comme la hernie des crucifères qui affectionne les sols acides. Les sols minéraux au pH inférieur à 6,2 doivent être chaulés six semaines avant la plantation. Il est souhaitable de pratiquer une rotation de deux à cinq ans avec une culture autre que des crucifères pour réduire les risques de transmission de ravageurs et de maladies aux cultures subséquentes.

Des teneurs adéquates en éléments nutritifs dans le sol assurent une croissance optimale. Faire des analyses de sol à l'automne ou au printemps plusieurs semaines avant la préparation des planches de semis pour déterminer les besoins en fertilisation. Adapter les doses d'engrais aux particularités de chaque champ en se fondant sur les résultats d'analyses de sol et les besoins nutritionnels de la variété cultivée. Épandre les engrais à la volée, puis les incorporer à l'aide d'une herse à disques avant d'ensemencer ou de repiquer de jeunes plants. Il peut être nécessaire d'apporter du bore, du magnésium et/ou du molybdène dans les sols sableux pauvres en matières organiques ou dont le pH est inférieur à 5,5, mais qui ne peuvent être chaulés pour des considérations liées aux autres cultures de la rotation. Comme le brocoli et le chou ont généralement besoin de beaucoup d'azote au démarrage, appliquer de plus grandes doses d'azote à la plantation, puis le reste en épandage en bande de trois semaines après la première application.

Dans le cas des cultures de variétés hâtives, les semis sont démarrés en serre, alors que dans le cas des cultures plus tardives, les semis peuvent être partis en couches froides. Pour ce qui est des cultures à récolter en fin d'été et en début d'automne, les crucifères peuvent être semées directement au champ lorsque le sol est bien essoré. Le traitement fongicide des semences prévient les maladies transmises par la semence. En serre, les graines peuvent être déposées directement dans les plateaux multicellules.

Les jeunes plants sont repiqués au champ lorsqu'ils mesurent environ 15 cm de haut, soit après de quatre à six semaines de croissance, et qu'ils ont de six à huit feuilles véritables. Avant de repiquer les plants, on les endurcit en réduisant l'apport d'eau, en abaissant la température et en ventilant davantage. Les crucifères sont récoltées de 12 à 13 semaines après le semis. La récolte des brocolis et des choux se fait en trois temps : au début, au milieu et à la fin de la saison. L'étalement des plantations permet de récolter en continu du début à la fin de la saison. Les producteurs qui signent des ententes avec des chaînes d'alimentation doivent les fournir régulièrement. Les producteurs qui veulent récolter dès la fin de juin recouvrent le sol d'une pellicule plastique pour accélérer la croissance des plants repiqués.

Le brocoli et le chou sont des cultures de saison fraîche qui tolèrent le froid, mais le chou s'avère plus résistant. Les jeunes plants de chou peuvent supporter des températures de -10 °C pendant de courtes périodes. La croissance des choux est interrompue lorsque les températures sont inférieures à 0 °C et supérieures à 25 °C, et elle est optimale dans la plage de températures de 15 à 20 °C. Les plants ont besoin d'un apport régulier en eau (25 mm par semaine) pendant leur croissance. Un manque d'eau nuit au développement de la pomme. La germination de la semence est possible à des températures aussi basses que 5 °C, mais elle est optimale à 27 °C.

Les températures estivales élevées favorisent la croissance végétative et retardent la maturation, alors que les températures fraîches accélèrent la maturation et peuvent induire la montée en graines.

La récolte des brocolis commence en juin et se termine en octobre; celle des choux se déroule de juin à novembre. En général, les brocolis et les choux sont récoltés à la main. La récolte peut être facilitée par l'emploi d'un équipement muni de convoyeurs à courroie qui amènent les boîtes près des cueilleurs puis les en éloignent. Les brocolis sont lavés en boîte puis refroidis dans de la glace en purée le plus rapidement possible au champ afin de préserver leur fermeté.

Comme le brocoli ne peut être entreposé longtemps, il est expédié directement aux points de vente au détail ou en gros. Le chou d'hiver mis en entrepôt est récolté en octobre et en novembre. Les choux de conservation qui ont été endommagés par des insectes, le gel, le soleil ou meurtris sont jetés ou écoulés tout de suite sur le marché sans être entreposés. Les propriétés de conservation des choux varient selon les cultivars; ceux qui produisent une pomme dense et de maturité plus tardive peuvent être entreposés plus longtemps. Comme le chou a une durée de conservation prolongée (de cinq à six mois), il peut être mis en marché jusqu'en mars de l'année suivante.

Tableau 3. Calendrier de production et de lutte antiparasitaire des cultures de crucifères au Canada

Temps de l'année	Activité	Opération culturale
Novembre à février	-	Aucune opération
Mars	Soin des plants	Germination des semences de variétés hâtives parties
	Désherbage	Destruction radicale des mauvaises herbes (selon les conditions météorologiques)
Avril	Soin des plants	Endurcissement des plants de repiquage de variétés hâtives
	Soin du sol	Premier passage de herse à disques, au besoin
	Désherbage	Destruction radicale des vivaces (selon les conditions météorologiques)
Mai	Soin des plants	Étalement des plantations en commençant par les variétés hâtives et en terminant par les variétés tardives
	Soin du sol	Épandage d'engrais à la volée
	Lutte contre les maladies	Début des traitements antiparasitaires dans les premiers champs plantés
	Lutte contre les insectes et les acariens	Traitements épisodiques contre certains ravageurs précoces ou sporadiques
	Désherbage	Traitements herbicides de postlevée, au besoin
Juin	Soin des plants	Poursuite des plantations et irrigation possible, selon les conditions météorologiques
	Soin du sol	Début d'application d'engrais en bandes dans les premiers champs plantés
	Lutte contre les maladies	Surveillance des maladies; programmes de pulvérisation préventifs maintenus pour certaines maladies
	Lutte contre les insectes et les acariens	Surveillance des ravageurs; programmes de pulvérisation de protection maintenus pour certaines ravageurs
	Désherbage	Pour suite des traitements herbicides de postlevée contre les mauvaises herbes apparues tardivement
Juillet	Soin des plants	Irrigation et fertilisation foliaire au besoin, selon les résultats d'analyses tissulaires
	Lutte contre les maladies	Surveillance des maladies; programmes de pulvérisation préventifs maintenus pour certaines maladies
	Lutte contre les insectes et acariens	Surveillance des ravageurs; programmes de pulvérisation de protection maintenus pour certaines ravageurs
	Désherbage	Sarclage léger entre les rangs pour éliminer les mauvaises herbes nouvellement levées
Août	Soin des plants	Maintien de l'irrigation et application foliaire d'engrais au besoin, selon les résultats d'analyses tissulaires
	Soin du sol	Sarclage léger entre les rangs pour aérer le sol et favoriser une meilleure pénétration de l'eau
	Lutte contre les maladies	Surveillance des maladies; programmes de pulvérisation préventifs maintenus pour certaines maladies
	Lutte contre les insectes et les acariens	Surveillance des ravageurs; programmes de pulvérisation de protection maintenus pour certaines ravageurs

...suite

Tableau 3. Calendrier de production et de lutte antiparasitaire des cultures de crucifères au Canada (suite)

Temps de l'année	Activité	Opération culturale
Septembre	Soin des plants	Début de la récolte des variétés hâtives; maintien de l'irrigation
	Lutte contre les maladies	Surveillance des a maladies; programmes de pulvérisation préventifs maintenus pour certaines maladies
	Lutte contre les insectes et les acariens	Surveillance des ravageurs; a programmes de pulvérisation de protection maintenus pour certaines ravageurs
Octobre	Soin des plants	Poursuite des récoltes jusqu'à la fin du mois pour les variétés tardives
	Soin du sol	Enfouissement des résidus de culture à l'aide d'une herse à disques ou d'une charrue

Facteurs abiotiques limitant la production

Équilibre nutritionnel

Les désordres généralement associés à un déséquilibre d'éléments nutritifs sont notamment la brûlure des pointes (carence de calcium), la tige creuse et le cœur aqueux (carence de bore), la chlorose internervale sur les feuilles (carence de magnésium), les feuilles étroites et déformées aussi nommées « tiges en fouet » (carence de molybdène) et la carence en soufre.

Éclatement de la pomme de chou

L'éclatement de la pomme de chou s'observe surtout chez les variétés hâtives. Le trouble apparaît après que de fortes pluies ont arrosé des choux qui étaient en stress hydrique. La croissance rapide des plants stimulée par l'apport soudain en eau, par des températures élevées ou par de fortes doses d'engrais peut faire éclater les pommes de choux. Une irrigation adéquate, de même que la sélection de variétés moins sensibles contribuent à prévenir ce trouble. Un travail du sol en profondeur qui brise une partie des racines peut aussi aider à éviter ce problème.

Œdème

L'œdème est un désordre observé surtout en automne, lorsque les choux demeurent au champ après avoir reçu trop d'eau, que ce soit par la pluie ou l'irrigation. Lorsque l'humidité relative est élevée et que la température de l'air est fraîche, la plante transpire moins, mais continuer d'absorber de l'eau par les racines. Les cellules de la plante se congestionnent et éventuellement se brisent, formant des lésions soulevées et rugueuses sur le revers des feuilles. Pour rendre ces choux vendables, il faudra les parer en enlevant plusieurs feuilles externes.

Maladies

Principaux enjeux

- Il faut mettre au point des variétés résistantes et de nouvelles approches de lutte contre un certain nombre de maladies des crucifères
- Il faut mieux comprendre la pourriture noire et concevoir des stratégies de prévention et de lutte contre cette maladie qui englobent notamment des cultivars résistants et des traitements pour les semences.
- Il faut homologuer de nouveaux produits qui combattent de nombreuses maladies des crucifères.

Tableau 4. Présence de maladies dans les cultures de brocoli et de chou au Canada[1,2]

Maladie	Chou			Brocoli	
	Colombie-Britannique	Ontario	Québec	Ontario	Québec
Fonte des semis					
Jambe noire					
Rhizoctonie					
Hernie des crucifères					
Tache grise et tache noire					
Cladosporiose					
Moucheture bactérienne (taches bactériennes)					
Mildiou					
Fusariose vasculaire (jaunisse fusarienne)					
Nervation noire					
Pourriture molle bactérienne					
Pourriture à sclérote (pourriture blanche)					
Moisissure grise					

Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.

Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.

Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.

Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.

Parasite non présent.

Aucune donnée obtenue.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices des crucifères. Les données correspondent aux années de production 2015, 2014 et 2013.

[2]Consulter l'Annexe 1 pour plus d'information sur le code de couleurs utilisé pour décrire l'occurrence des organismes nuisibles.

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de brocoli et de chou au Canada[1]

	Pratique / Maladie	Nervation noire (*Xanthomonas* sp.)	Tache grise et tache noire	Rhizoctonie	Jaunisse fusarienne	Hernie des crucifères
Prophylaxie	Variétés résistantes					
	Déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte					
	Rotation des cultures					
	Sélection de l'emplacement de la culture					
	Optimisation de la fertilisation					
	Réduction des dommages d'origine mécanique ou de ceux des insectes					
	Éclaircissage, taille					
	Utilisation de semences saines					
Prévention	Désinfection de l'équipement					
	Fauchage, paillage, pyrodésherbage					
	Modification de la densité végétale (espacement des rangs ou des lignes de cultures; taux de semis)					
	Profondeur d'ensemencement ou de plantation					
	Gestion de l'eau ou de l'irrigation					
	Élimination ou gestion des résidus de récolte en fin de saison					
	Taille ou élimination du matière végétal infectée tout au long de la saison de croissance					
	Travail du sol, sarclage					
	Élimination des hôtes facultatifs (mauvaises herbes, semis naturels, plantes sauvages)					
Surveillance	Dépistage et piégeage					
	Suivi des parasites au moyen de registres					
	Analyse du sol					
	Surveillance météorologique pour la prévision des maladies					
	Utilisation de dispositifs électroniques portatifs dans les champs pour accéder aux données sur l'identification des insectes et sur la lutte dirigée					
	Utilisation d'une technologie agricole de précision (GPS, SIG) pour recueillir des données et créer une carte des insectes					

...suite

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de brocoli et de chou au Canada[1] (suite)

	Pratique / Maladie	Nervation noire (*Xanthomonas* sp.)	Tache grise et tache noire	Rhizoctonie	Jaunisse fusarienne	Hernie des crucifères
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique					
	Météo/ prévisions basées sur la météo/ modèle de prédiction					
	Recommandation d'un conseiller agricole					
	Première apparition du ravageur ou de son cycle de croissance					
	Apparition de dommages sur la culture					
	Stade phénologique de la culture					
Intervention	Rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances					
	Amendements du sol					
	Biopesticides					
	Entreposage en atmosphère contrôlée					
	Utilisations ciblées de pesticides (pulvérisation en bandes, pulvérisations du périmètre, pulvérisateurs à débit variable, GPS, etc.)					
Pratiques spécifiques	Spore piégeage pour surveiller la maladie					

Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur.

Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur.

Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur dans cette province.

Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices les crucifères (chou et brocoli) (Ontario et Québec). Les données correspondent aux années de production 2015, 2014 et 2013.

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada

Ingrédient actif[1]	Culture spécifique ou groupe de cultures (GC) d'enregistrement[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement de semences							
azoxystrobine	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	méthoxy-acrylate	C3 : respiration	complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	11	H	pourriture des semences, fonte des semis (prélevée) (*Rhizoctonia solani*)
captane (pour utilisation seulement par les agences commerciales de traitment de semences)	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	phtalimide	activité de contact sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	M4	RE	pourriture des semences, fonte et brûlure des semis
fludioxonil (pour utilisation seulement par les agences commerciales de traitment de semences)	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	phénylpyrrole	E2 : transduction du signal	MAP/ histidine-kinase dans la transduction du signal osmotique (os-2, HOG1)	12	RE	pourriture des semences, brûlure et de la fonte des semis (*Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp.)
métalaxyl (pour l'importation des semences traitées seulement)	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	acylalanine	A1 : synthèse d'acides nucléiques	ARN polymérase I	4	H	fonte des semis (*Pythium* spp.)
métalaxyl-M et isomère-S	Sous-groupe de cultures 5A: Tiges et feuilles pommées de Brassica	acylalanine	A1 : synthèse d'acides nucléiques	ARN polymérase I	4	H	fonte des semis (*Pythium* spp.)
thiram	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	dithiocarbamate et composés connexes	activité de contact sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	M3	RE	pourriture de la semence, brûlure des plantules, fonte des semis

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Culture spécifique ou groupe de cultures (GC) d'enregistrement[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Trichoderma harzanium Rifai souche KRL-AG2	greffes de légumes de serre	biologique	inconnu	inconnu	S/O	RE	pouriture racinaires (*Pythium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp.) (répression)
Application aux mélanges de plantation et au sol							
Bacillus subtilis souche GB03 (substrat avec biofongicide)	greffes de légumes der serre	*Bacillus* spp. et les lipopeptides fongicides produits	F6 : synthèse des lipides et l'intégrité de la membrane	disrupteurs microbiens de membranes de cellules pathogènes	44	H	fonte de semis et maladies racinaires (*Pythium* spp.) (répression)
Bacillus subtilis souche QST 713	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	*Bacillus* spp. et les lipopeptides fongicides produits	F6 : synthèse des lipides et l'intégrité de la membrane	disrupteurs microbiens de membranes de cellules pathogènes	44	H	brûlure de semis et pourriture de racine de rhizoctone, pourriture phytophtoréenne, pourriture de racine pythienne
Trichoderma harzanium Rifai souche KRL-AG2	greffes de légumes der serre	biologique	inconnu	inconnu	S/O	RE	pouriture racinaires (*Pythium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp.) (répression)
captane	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	phtalimide	activité de contact sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	M4	RE	fonte des semis, pourriture des racines
Coniothyrium minitans strain CON/M/91-08	chou	non-classé	inconnu	inconnu	S/O	H	*Sclerotinia sclerotirum* (réprimer / contrôler)
Traitement foliaire							
Bacillus subtilis souche QST 713	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	*Bacillus* spp. et les lipopeptides fongicides produits	F6 : synthèse des lipides et l'intégrité de la membrane	disrupteurs microbiens de membranes de cellules pathogènes	44	H	pourriture sclérotique, mildiou, pourriture à piqûres (alternaria/ xanthomonas complex) blanc
Trichoderma harzanium Rifai souche KRL-AG2	greffes de légumes de serre	biologique	inconnu	inconnu	S/O	RE	*Botrytis cinerea* (répression)

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Culture spécifique ou groupe de cultures (GC) d'enregistrement[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
amétoctradine + diméthomorphe	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	triazolo-pyrimidylamine + cinnamique acid amide	C8 : respiration + H5: biosynthèse des parois cellulaires	complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol réductase) au site Qo (sous-site de liason stigmateline) + cellulose synthase	45 + 40	H + RE	mildiou
azoxystrobine	chou	méthoxy-acrylate	C3 : respiration	complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	11	H	tache noire (*Alternaria brassicae*)
azoxystrobine + difénoconazole	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	méthoxy-acrylate + triazole	C3 : respiration + G1: biosynthèse de sterol dans les membranes	complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b) + C14: déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	11 + 3	H + RE	alternariose, blanc
boscalide + pyraclostrobine	Sous-groupe de cultures 5A: Tiges et feuilles pommées de Brassica	pyridine-carboxamide + méthoxy-carbamate	C2: respiration + C3 : respiration	complexe II: succinate déshydrogénase + complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	7 + 11	H + H	moisissure grise, mildiou (répression)

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Culture spécifique ou groupe de cultures (GC) d'enregistrement[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
chlorothalonil	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	chloronitrile (phtalonitrile)	activité de contact sur plusieurs sites	acivité de contact sur plusieurs sites	M5	RE	alternariose, mildiou
chlorothalonil + difénoconazole	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	chloronitrile (phtalonitrile) + triazole	activité de contact sur plusieurs sites + G1: biosynthèse de stérol dans les membranes	acivité de contact sur plusieurs sites + C14: déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	M5 + 3	RE + RE	alternariose, mildiou
cuivre (présent sous forme de sulfate de cuivre basique)	brocoli, chou, chou-fleur	composé inorganique	activité de contact sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	M1	H	mildiou, tache noire, tache grise
cuivre (présent sous forme de sulfate de cuivre basique)	chou de Bruxelles	composé inorganique	activité de contact sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	M1	H	tache bactérienne, mildiou, tache noire, tache grise
cuivre (présent sous forme d'octanoate de cuivre)	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	composé inorganique	activité de contact sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	M1	H	pourriture noire (*Xanthomonas campestris* pv. *Campestris*) (répression)
cyazofamid	plants repiqués de brassicas	cyano-imidazole	C4 : respiration	complex III: cytochrome bc1 (ubiquinone réductase) au site Qi	21	H	fonte des semis pythienne et dépérissement des racines causées par *Pythium* spp.
cyazofamid	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	cyano-imidazole	C4 : respiration	complex III: cytochrome bc1 (ubiquinone réductase) au site Qi	21	H	mildiou (répression)

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Culture spécifique ou groupe de cultures (GC) d'enregistrement[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
cyprodinile + fludioxonil	chou	anilinopyrimidine + phénylpyrrole	D1 : acides aminés et synthèse de protéines + E2: transduction du signal	biosynthèse de méthionine (proposé) (gène cgs) + Map/histidine-kinase dans la transduction du signal osmotique (os-2, HOG1)	9 + 12	RE + RE	brûlure alternarienne (répression)
difénoconazole	Sous-groupe de cultures 5A: Tiges et feuilles pommées de Brassica	triazole	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	3	RE	alternariose, blanc
fénamidone	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	imidazolinone	C3 : respiration	complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	11	H	mildiou (répression)
fluazinam	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	2,6-dinitroaniline	C5 : respiration	agents découplants de la phosphorylation oxydative	29	H	hernie
fluopicolide	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	pyridinylmethyl-benzamide	B1 : cytosquelette et protéine motrices	délocalisation des protéines comme spectines	43	RES	mildiou
fluopyram	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	pyridinyléthylbenzamide	C2 : respiration	complexe II : succinate déshydrogénase	7	H	blanc, alternariose, moisissure grise

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Culture spécifique ou groupe de cultures (GC) d'enregistrement[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
fluopyram + trifloxystrobine	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	pyridinyléthylbenzamide + oximinoacétate	C2 : respiration + C3 : respiration	complexe II : succinate déshydrogénase + complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	7 + 11	H + H	affaissement sclérotique (*Sclerotinia minor, S. sclerotiorum*), blanc, alternariose
fluxapyroxad	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	pyrazole-4- carboxamide	C2 : respiration	complexe II : succinate déshydrogénase	7	H	tache annulaire (*Mycosphaerella brassicicola*), répresion de tache noire et pourriture sclérotique de la tige
iprodione (chou et chou-fleur)	chou (entreposé) chou-fleur	dicarboximide	E3 : transduction de signal	MAP/histidine-kinase dans la transduction de signal osmotique (os-1, Daf1)	2	RE	alternaria
mandipropamide	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	mandelique acideamide	H5 : biosynthèse des parois cellulaires	cellulose synthase	40	H	mildiou
oxathiapiproline	Sous-groupe de cultures 5A: Tiges et feuilles pommées de Brassica	pipéridinyl-thiazole isoxazoline	F9 : synthèse ou transport des lipides / intégrité ou fonction de la membrane	homéostasie lipidique et transfert / stockage	49	H	mildiou

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Culture spécifique ou groupe de cultures (GC) d'enregistrement[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Fumigant de sol							
métam-sodium	cultures ornementales, vivrières et à fibres, tabac	méthyl générateur isothiocyanate	inhibiteur divers non spécifiques (de plusieurs sites)[4]	inhibiteur divers non spécifiques (de plusieurs sites)[4]	8F[5]	RE	mauvaises herbes en germination, réprimer des espèces vivaces, maladies fongiques transmises par le sol (fonte des semis et les piétins (rhizoctonia, pythium, fusarium, phytophthora, verticillium, sclerotinia, le champignon des racines du chêne (pourridie agaric), hernie des crucifères, nématodes
moulée de graine (huile) de moutarde chinoise (*Brassica juncea*)	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	divers	non classé	inconnu	N / C	H	nématode à galles des racines, *Pythium* spp. and *Fusarium* spp. transmis par le sol

[1]Source : Base de données sur les étiquettes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/registrant-titulaire/tools-outils/label-etiq-fra.php). **La liste comprend tous les ingrédients actifs qui étaient homologués au 14 février 2018.** L'étiquette indique le mode d'emploi autorisé du pesticide et doit être consultée pour savoir comment appliquer le produit. Les préparations commerciales qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. Il ne faut pas se fier aux renseignements du présent tableau pour prendre des décisions concernant l'application des pesticides ou leur utilisation.

[2]Groupes de cultures décrits dans *Groupes de cultures et propriétés chimiques de leurs résidus* https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire/public/proteger-votre-sante-environnement/pesticides-aliments/groupes-cultures-proprietes-chimiques-residus.html (site consulté le 27 février 2018)

[3]Source: Fungicide Resistance Action Committee. *FRAC Code List 2017: Fungicides sorted by mode of action (including FRAC code numbering)* (www.frac.info/) (site consulté le 19 février 2018).

[4] État de réévaluation de l'ARLA: H-homologation complète, RE (cases jaunes)-réévaluation en cours, RES (cases jaunes)-examen spécial en cours, RES* (cases jaunes) - réévaluation et examen spécial en cours, tel que publié dans les notes de réévaluation de l'ARLA *REV2017-18, Plan de travail des réévaluations et des examens spéciaux de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire pour les années 2017 à 2022*, RU (cases rouges) - révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation, AG (cases rouges) - abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA.

[5]Source: Insecticide Resistance Action Committee. *IRAC MoA Classification Scheme (Version 8.3; July 2017)* (www.irac-online.org) (site consulté le 19 février 2018).

Pourriture noire *(Xanthomonas campestris* pv. *campestris)*

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La pourriture noire attaque la plupart des crucifères et est considérée comme l'une des plus graves maladies bactériennes de ces cultures. Les jeunes plants infectés à partir de la semence contaminée présentent des feuilles jaunes et lâches à leur base et finiront par mourir. Les plantes survivantes auront une croissance réduite ou une mort prématurée. Les infections qui se produisent par les pores sur les bords des feuilles (hydatodes) causent un jaunissement en forme de V à la marge des feuilles. À mesure que les lésions s'étendent, les feuilles atteintes se nécrosent et tombent. Les infections se déplacent en général dans le tissu vasculaire, descendent dans la tige, les racines, causant un noircissement des petites nervures et du tissu vasculaire. Par temps frais, les plantes et les jeunes plants infectés peuvent être asymptomatiques.

Cycle de vie : La pourriture noire peut être introduite dans le champ par de la semence ou des plants de repiquage infectés. L'agent pathogène peut aussi survivre dans des résidus végétaux pendant deux ans ou aussi longtemps qu'ils ne sont pas complètement décomposés. Dans le sol, il peut subsister jusqu'à 60 jours. La maladie se propage à l'intérieur d'une culture sous l'effet du vent, des gouttelettes d'eau qui rebondissent, de la circulation des ouvriers agricoles et de la machinerie, et parfois des insectes. Des quantités extrêmement faibles d'inoculum peuvent engendrer de graves épidémies. Dans le champ, le pathogène infecte des plantes par des blessures et les hydatodes situés sur la marge des feuilles. Après une infection, les bactéries migrent dans le xylème (les tissus par lesquels l'eau circule) et se propagent à toute la plante. Le temps chaud et humide favorise l'apparition de la maladie, les températures optimales de développement des bactéries pathogènes se situant entre 25 ° et 30 °C.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'utilisation de semence ou de plants de repiquage certifiés exempts de maladie aide à réduire la pression de la maladie dans les champs. Un traitement de la semence à l'eau chaude réduit le nombre de bactéries présentes dans les semences infestées. L'usage de plateaux stérilisés et de mélanges sans sol dans la serre aide à produire de jeunes plants de repiquage exempts de maladie. L'élimination des résidus de culture à la surface du sol et des adventices crucifères ainsi que le choix de champs qui n'ont pas été cultivés en crucifères depuis deux à trois ans réduiront la transmission de la maladie entre les cultures. La plantation dans des sols bien drainés et l'exécution des opérations agricoles lorsque le feuillage est sec aideront à réduire la propagation de la maladie à l'intérieur du champ. D'autres moyens de lutte contre la pourriture noire sont énumérés au *Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de brocoli et de chou au Canada.*

Variétés résistantes : On peut se procurer certaines variétés tolérantes.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les pesticides homologués contre la pourriture noire, consulter le *Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada.*

Enjeux relatifs à la pourriture noire

1. Il faut homologuer des produits à risque réduit qui combattent la pourriture noire.
2. Il faut concevoir de meilleures stratégies de lutte préventive de la pourriture noire qui englobent notamment des cultivars résistants et des traitements des semences.

Nécrose du collet (*Phoma lingam*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les symptômes de la nécrose du collet sont notamment la présence de lésions circulaires grises sur les feuilles et de chancres enfoncés noirs sur les tiges. Les chancres peuvent encercler les tiges, se propager sous la surface du sol et tuer les jeunes plants. Les plantes survivantes sont rabougries. De petits organes de fructification (pycnides) sont formés dans les taches foliaires et les chancres des tiges.

Cycle de vie : Le champignon peut être transmis par de la semence contaminée. Il survit dans les résidus de culture et dans le sol du champ. L'infection peut commencer dans la planche de semis ou au champ. Au printemps, les pycnides formées dans les tissus infectés libèrent des spores qui seront propagées par les gouttelettes de pluie et amenées par le vent sur d'autres plantes sensibles où elles causeront de nouvelles infections.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Un traitement à l'eau chaude détruira le pathogène transporté dans la semence. L'utilisation de semences et de plants de repiquage exempts de maladie éliminera une source d'inoculum. Des pratiques sanitaires, comme l'élimination des résidus de culture et des tas de rebuts dans les champs, réduiront la transmission de la maladie entre les cultures. Il est important de ne pas implanter de crucifères à proximité de champs qui étaient cultivés en crucifères la saison précédente, car ces champs peuvent être des sources d'inoculum. Une rotation culturale de quatre ans avec des cultures autres que des légumes crucifères, du canola ou du colza donnera le temps aux résidus de culture de se décomposer et permettra d'éliminer une source de pathogènes. L'élimination des adventices crucifères et des hôtes potentiels de la nécrose du collet est une autre mesure importante pour réduire la transmission de la maladie entre les cultures. Il est important de maintenir un bon drainage et une bonne circulation de l'air pour réduire l'humidité du couvert végétal et rendre les conditions moins propices à l'apparition de la maladie.

Variétés résistantes : Les variétés ont divers degrés de sensibilité à la nécrose du collet.

Produits antiparasitaires : Aucun produit disponible.

Enjeux relatifs à la nécrose du collet

1. Il faut homologuer des produits à risque réduit qui combattent la nécrose du collet.

Hernie du chou (*Plasmodiophora brassicae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La hernie attaque la plupart des crucifères cultivées. Il est difficile de détecter un début d'infection, car les premiers symptômes sont souterrains. Le pathogène infecte les racines et induit la formation de renflements irréguliers qui réduisent le transport de l'eau et des éléments nutritifs vers les parties aériennes. Ces dernières peuvent manifester des symptômes comme un flétrissement, un rabougrissement, un jaunissement et une maturité précoce.

Cycle de vie : Le champignon survit dans le sol sous forme de spores dormantes qui germent lorsqu'elles sont en présence d'exsudats racinaires de plantes vulnérables. En germant, les spores dormantes libèrent des zoospores motiles qui infectent la plante hôte en pénétrant par les poils absorbants des racines. Les pathogènes se propagent à toutes les racines de la plante et induisent une division cellulaire et un élargissement des cellules qui causent une tuméfaction racinaire. Les tissus infectés produisent de nouvelles zoospores, contribuant ainsi à la propagation continue de la maladie. Les spores dormantes produites dans les tissus infectés sont libérées dans le sol lorsque les tissus malades se décomposent. Les spores dormantes peuvent vivre extrêmement longtemps dans le sol, de 10 à 20 ans, et constituent le principal mode de survie du champignon. Le champignon peut être propagé par de la semence infectée, du fumier contaminé, les eaux d'irrigation et de drainage, la machinerie agricole, le sol transporté par le vent, les animaux et les humains. La hernie peut survivre sur des adventices crucifères (comme la moutarde sauvage et la bourse-à-pasteur) ou des adventices d'autres familles non apparentées (comme l'oseille, la patience, l'agrostide).

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Afin de prévenir la maladie, il est important de choisir des sols non infestés de hernie pour partir les plants de repiquage et de les implanter dans des champs sans historique de maladie. Pour les sols qui sont déjà infestés par la hernie, le maintien de concentrations élevées en calcium et en magnésium et d'un pH supérieur à 7,2 aidera à prévenir l'apparition de la maladie. Il faut pratiquer de longues rotations et ne pas cultiver de crucifères pendant cinq à sept ans. Un bon contrôle des mauvaises herbes est important, car il élimine des hôtes potentiels du pathogène. D'autres moyens de lutte contre la hernie sont énumérés au *Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de brocoli et de chou au Canada.*

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les fongicides homologués contre la hernie des crucifères, consulter le *Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada*

Enjeux relatifs à la hernie des crucifères

1. Il faut concevoir une stratégie de lutte intégrée contre la hernie qui fait appel à d'autres moyens de lutte comme l'utilisation de cultures-pièges. Le principe de la culture-piège est de stimuler la germination de spores dormantes et l'infection de la culture-piège, mais de labourer celle-ci avant qu'elle n'ait eu le temps de développer des hernies sur ses racines et de produire de nouvelles spores dormantes. Comme les agents causals de la hernie n'ont pas eu le temps de compléter leur cycle de vie, les quantités d'inoculum dans le sol se trouveront réduites.
2. Il faut homologuer des produits antiparasitaires qui combattent la hernie pour les cultures légumières de crucifères.

Fonte des semis (*Pythium spp.*, *Fusarium spp.* et *Rhizoctonia spp.*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les pathogènes provoquent la pourriture des graines ou la fonte des semis. Les semis peuvent ne pas émerger ou mourir peu après leur émergence. Les lésions peuvent apparaître au ras du sol et faire tomber la plantule. Le pathogène *Rhizoctonia sp.* peut former des lésions encerclant la tige qui lui donnent l'aspect d'un fil de fer, un symptôme appelé tige noire.

Cycle de vie : Les pathogènes de la fonte des semis peuvent survivre dans le sol et les débris végétaux pour une durée indéfinie. La maladie est favorisée par un excès d'humidité du sol, la compaction du sol et des peuplements denses.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Il est important d'observer de strictes mesures sanitaires durant la production de plants de repiquage afin de prévenir la maladie. L'utilisation de plateaux et barquettes stérilisés ainsi que de sol exempt de maladie réduira les risques d'introduction de pathogènes. Planter dans un sol bien drainé, exempt de maladie et éviter de trop irriguer et de planter trop densément les jeunes plants pour rendre les conditions beaucoup moins favorables au développement de la maladie.

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les fongicides homologués contre la fonte des semis, consulter le Tableau *6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada*

Enjeux relatifs à la fonte des semis

Aucun n'a été relevé.

Maladies fongiques causées par *Rhizoctonia solani* (tige noire, pourriture des racines, pourriture basale et pourriture de la pomme)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les semis sont les plus vulnérables aux attaques de *Rhizoctonia solani*, toutefois les cultures de crucifères peuvent être atteintes tout au long de la saison de croissance :

Tige noire : Cette infection de début de saison peut évoluer et causer une décoloration et une constriction des tiges de la plantule au ras du sol, pour produire une tige qui ressemble à un fil de fer. Les plantules à tige noire ont peu de chance de survivre à une transplantation au champ; les survivantes donneront des plantes rabougries au rendement médiocre.

Pourriture basale : Cette pourriture attaque le chou mûr et apparaît lorsque les feuilles extérieures sont en contact avec un sol humide et infesté. Les feuilles inférieures s'incurvent vers le bas, pourrissent et noircissent, tout en demeurant attachées à la plante. Certains choux peuvent se rétablir et pommer.

Pourriture de la pomme : Entre le début de la pomaison et la maturation, cette pourriture foncée, de texture ferme à visqueuse, attaque la base des feuilles externes et la pomme de chou, causant la chute des feuilles externes et l'exposition de la tige.

Pourriture des racines : Le champignon peut pénétrer par des cicatrices et des blessures foliaires ou radicellaires. Les lésions racinaires sont habituellement brun foncé, légèrement affaissées et d'une texture semi-aqueuse à spongieuse.

Cycle de vie : Le pathogène peut être transmis par la semence et survivre dans les débris de culture et le sol. Si les conditions sont défavorables, *R. solani* produit des sclérotes capables de survivre dans le sol. Le champignon est propagé par tout ce qui peut déplacer du sol d'un endroit à un autre. Lorsque les conditions sont favorables, les sclérotes germent et produisent du mycélium qui infectera des tissus végétaux.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'utilisation de semence traitée, de sol stérilisé et de plateaux stérilisés pour la production de plants de repiquage éliminera des sources de maladie. Un espacement adéquat lors du repiquage des plants favorise une bonne aération et un bon assèchement en plus de réduire les conditions humides qui sont propices à l'apparition de ces maladies. L'utilisation de jeunes plants de repiquage exempts de maladie et la plantation à un espacement adéquat au champ réduiront aussi l'apparition de la maladie. D'autres moyens de lutte contre la rhizoctonie sont énumérés au *Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de brocoli et de chou au Canada.*

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Consulter le *Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada* pour connaître les fongicides homologués contre la rhizoctonie.

Enjeux relatifs à la rhizoctonie

1. Il faut homologuer des produits antiparasitaires, y compris des produits de bassinage des sols, qui combattent la rhizoctonie dans les cultures de crucifères.

Tache bactérienne (*Pseudomonas syringae* pv. *maculicola*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Cette maladie est plus fréquente dans le chou-fleur, mais elle peut aussi attaquer le brocoli et le chou de Bruxelles. Les premiers symptômes sont l'apparition sur les feuilles plus âgées de petites taches (un millimètre) associées aux stomates. Les taches forment des halos jaunes et avec le temps elles finissent par fusionner pour former des zones brunes papyracées et lacérées. Les feuilles peuvent se froncer sous l'effet de lésions nervaires qui limitent leur croissance.

Cycle de vie: Le pathogène peut être transmis par de la semence infestée et dans les débris végétaux et peut survivre dans le sol de deux à trois ans. Il est propagé par les gouttelettes d'eau. Le temps frais et humide favorise le développement de la maladie.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Un traitement à l'eau chaude de la semence détruira les pathogènes qui s'y trouvent. L'utilisation de planches de semis et le choix de champs qui n'ont pas été cultivés en crucifères depuis au moins trois ans ainsi que l'élimination après la récolte des résidus de cultures de crucifères réduisent les risques de transmission de la maladie entre les cultures.

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les pesticides qui sont homologués contre les taches bactériennes, consulter *Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada.*

Enjeux relatifs à la tache bactérienne

Aucun n'a été relevé.

Alternariose : taches grises (*Alternaria brassicae*) et taches noires (*A. brassicola*) des feuilles

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : L'alternariose peut attaquer de nombreux légumes crucifères et induire la formation de tachetures jaunes et brunes sur les feuilles et les têtes. Les lésions d'*Alternaria brassicae* sont petites et brun pâle ou grises (taches grises), tandis que celles d'*A. brassicola* sont plus grandes et plus foncées (taches noires). Avec le temps, ces lésions s'agrandissent et brunissent, et se couvrent de spores.

Cycle de vie : Les deux agents causals de l'alternariose survivent d'une saison à l'autre sous forme de spores sur la semence ou de mycélium à l'intérieur de celle-ci, ainsi que dans des débris végétaux infectés et les adventices crucifères. Une infection dans le champ peut provenir de semence infectée ou de spores qui ont été apportées par le vent après avoir été libérées de débris de cultures infectés et de mauvaises herbes. Les périodes prolongées où le feuillage demeure mouillé sont propices aux infections. Les spores sont formées dans les taches foliaires, puis disséminées par le vent, l'eau, les outils et les animaux durant toute la saison de croissance.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Un traitement à l'eau chaude de la semence détruira les agents causals de l'alternariose qui se trouvent à l'intérieur ou à la surface des graines. Dans le champ, un espacement adéquat des plants réduit les infections, car il favorise une bonne aération et l'assèchement des plantes, sachant que les périodes prolongées où le feuillage demeure mouillé sont propices aux infections. Un espacement adéquat entre les plants réduira aussi au minimum la propagation de la maladie par les gouttelettes d'eau. Éviter d'irriguer durant la pomaison pour réduire l'apparition de ces maladies. La pratique de longues rotations culturales, l'observation de mesures sanitaires dans les champs et le désherbage réduiront la transmission de la maladie. D'autres moyens de lutte contre la tache grise et la tache noire sont énumérés au *Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de brocoli et de chou au Canada.*

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les fongicides homologués contre les agents causals de l'alternariose, consulter *Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada*

Enjeux relatifs à la tache grise et à la tache noire

1. Il faut homologuer de nouveaux produits chimiques qui combattent les maladies foliaires des crucifères dont le délai de retrait avant la récolte est court.

Mildiou (*Hyaloperonospora parasitica*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La majorité des légumes crucifères sont sensibles au mildiou qui attaque les jeunes plants et les plants matures. La maladie est particulièrement dommageable pour les semis, et ceux qui sont touchés ont des feuilles véritables et des cotylédons jaunis. Une substance blanche farineuse se forme sur le revers des feuilles touchées. Plus tard en saison, les feuilles plus anciennes peuvent être atteintes et des tachetures apparaîtront sur les pommes de chou et de brocoli. Des stries grises peuvent se développer à l'intérieur des fleurons de chou-fleur et des têtes de brocoli. Les pommes de chou mildiousées sont plus vulnérables aux pourritures en entrepôt.

Cycle de vie : Le champignon passe l'hiver sous forme d'oospores dans des débris de culture et sur des adventices crucifères. Le développement de la maladie est favorisé par des températures fraîches (entre 10°C et 15°C), des périodes prolongées d'humidité du feuillage et de taux d'humidité élevé, comme après une bruine, ou durant les périodes de fortes rosées ou de brouillard épais. Dans des conditions propices, les symptômes peuvent apparaître quatre jours après l'infection. Les spores formées dans les tissus infectés sont transportées par le vent sur d'autres plantes où elles provoquent de nouvelles infections.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La plantation dans des planches de semis sans historique de mildiou et dans des champs qui n'ont pas été cultivés en crucifères durant au moins deux ans réduira les risques d'apparition de la maladie. Les pratiques qui réduisent la durée où le feuillage demeure mouillé, comme d'éviter de trop irriguer ou de transplanter à un espace adéquat les jeunes plants, rendront les conditions moins favorables à l'apparition du mildiou. Il est important d'éliminer les résidus de cultures et les adventices crucifères pour prévenir la propagation de la maladie et empêcher la survie hivernale de l'agent pathogène.

Cultivars résistants : Quelques variétés de brocoli sont résistantes au mildiou.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les fongicides homologués qui combattent le mildiou, consulter le *Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada*

Enjeux relatifs au mildiou

Il faut homologuer des produits qui ont de nouveaux modes d'action pour lutter contre le mildiou et gérer le développement de résistance.

Jaunisse fusarienne *(Fusarium oxysporum* f.sp. *conglutinans)*

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La jaunisse fusarienne attaque la plupart des légumes crucifères. Les jeunes plants infectés jaunissent et meurent quelques semaines après la transplantation. Les plants plus âgés sont rabougris et jaunes, perdant leurs feuilles inférieures et affichant une décoloration foncée des nervures. Les symptômes sont souvent plus prononcés sur un côté de la plante. Les pertes causées par cette maladie peuvent être importantes lorsque la saison de croissance est chaude.

Cycle de vie : Ce champignon pathogène terricole peut infecter les plantes à tous les stades de leur développement. Il infecte les radicelles des semis qui ont été endommagés à la transplantation, puis il se déplace directement dans le xylème. Il produit des conidies et des chlamydospores (spores dormantes) à l'intérieur et à l'extérieur des tissus infectés. L'apparition de la maladie est favorisée par un temps chaud et des températures du sol de 27 à 29 °C, alors que des températures inférieures à 16 °C et supérieures à 32 °C ralentissent la progression de la maladie. Le champignon peut survivre dans le sol pendant de nombreuses années. Il est propagé sur de courtes distances par les eaux de surface, le sol transporté par le vent et la machinerie agricole. Le pathogène peut survivre dans le sol en l'absence de plantes hôtes.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Utiliser des semences et des jeunes plants exempts de maladie et ne planter que des variétés résistantes afin de réduire les risques d'apparition de la maladie. D'autres moyens de lutte contre la jaunisse fusarienne sont énumérés au *Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de brocoli et de chou au Canada.*

Cultivars résistants : Certaines variétés de chou sont résistantes à la jaunisse fusarienne.

Produits antiparasitaires : Aucun produit disponible.

Enjeux relatifs à la jaunisse fusarienne

1. Il faut continuer de travailler à élaborer des moyens de lutte préventifs contre la jaunisse fusarienne, notamment à mettre au point des cultivars résistants et des produits de bassinage du sol.

Pourriture des pommes (*Pectobacterium spp.* et *Pseudomonas spp.*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les symptômes de la pourriture des pommes se manifestent d'abord par des lésions aqueuses sur les pommes et les feuilles. À mesure que les lésions s'élargissement, les tissus sous les lésions se décolorent et deviennent mous et aqueux. Lorsque les conditions de températures et d'humidité sont favorables, la pourriture peut se manifester de manière extensive. La pourriture peut apparaître dans le champ, durant le transport ou dans l'entrepôt.

Cycle de vie : La bactérie survit dans le sol et peut être présente dans les étangs et d'autres sources d'eau d'irrigation. Les bactéries sont propagées par des insectes, des outils et des débris végétaux infectés, le sol et l'eau. Lors de fortes pluies, les pathogènes sont propagés par des gouttelettes d'eau. Les bactéries sont des agents d'infections secondaires qui pénètrent par des blessures causées par la grêle, des outils (blessures mécaniques) ou des insectes. Une fois introduites, elles se répandent dans les tissus sains. Le temps chaud et humide favorise l'apparition de la maladie, de même qu'une durée prolongée où les tissus végétaux sont humides. Le temps sec freinera la progression de l'infection, mais dès le retour de la pluie ou de conditions très humides, elle se propagera de nouveau rapidement. La température optimale de multiplication des bactéries est d'environ 28 °C.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les pratiques culturales favorisant l'assèchement du couvert végétal et réduisant la durée où le feuillage est mouillé, comme le traçage de rangs avec un espacement plus large et la plantation dans des sols bien drainés, réduiront les risques d'apparition de la pourriture des pommes. Le fait d'éviter d'appliquer de trop fortes doses d'azote, lesquelles stimulent une croissance végétative luxuriante qui empêche la circulation de l'air et allonge le temps d'assèchement des plantes, aidera aussi à réduire la maladie. Il est important de bien gérer les insectes pour réduire les sites d'infection possibles. La rotation avec des cultures moins sensibles à la maladie réduira aussi l'importance de la maladie dans le champ. La désinfection adéquate des installations d'entreposage et des contenants, l'élimination des légumes infectés et une bonne ventilation empêchant la formation d'humidité à la surface des stocks de légumes entreposés réduiront les risques d'apparition de la maladie en entrepôt.

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Aucun produit disponible.

Enjeux relatifs à la pourriture des pommes

1. Il faut homologuer des produits antiparasitaires qui combattent les maladies bactériennes des crucifères.

Pourriture sclérotique (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Une infection par l'agent causal de la pourriture sclérotique, appelée aussi « pourriture molle cotonneuse » se manifeste tout d'abord par l'apparition de lésions aqueuses sur les tiges et les feuilles inférieures qui ont été en contact avec le sol. À mesure que les lésions s'étendent, les feuilles touchées se flétrissent, et le champignon colonise les autres parties de la plante. Du mycélium cotonneux blanc apparaît fréquemment sur les tissus infectés, tandis que dans les pommes de choux infectées apparaît une pourriture molle aqueuse. La pourriture sclérotique peut causer des pertes en champ et en entrepôt.

Cycle de vie : L'agent pathogène a un large éventail d'hôtes, pouvant infecter plus de 350 espèces de plantes. Il passe l'hiver dans des résidus végétaux infectés et peut survivre de nombreuses années dans le sol sous forme de sclérotes (organes de conservation). À la germination, les sclérotes produisent du mycélium ou des organes de fructification, nommés apothécies, lesquels libèrent des ascospores qui seront transportées par le vent sur de nouvelles plantes et causeront de nouvelles infections. La maladie peut aussi se propager en entrepôt ou durant le transport en l'absence de maintien de températures d'entreposage adéquates.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Une rotation de trois à quatre ans avec des cultures non vulnérables, comme du maïs, des céréales ou des graminées, réduira de façon importante le nombre de sclérotes viables dans le sol. La plantation dans un sol bien drainé et un bon désherbage réduiront le développement de la maladie. Le nettoyage de la récolte et des compartiments de stockage de toute trace de terre contribuera à réduire la propagation de l'inoculum.

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les fongicides homologués contre la pourriture sclérotique dans les cultures de crucifères, consulter le *Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada*

Enjeux relatifs à la pourriture sclérotique

1. Il faut élaborer d'autres approches de lutte contre la pourriture sclérotique. Il faut homologuer des fongicides qui combattent la pourriture sclérotique et mettre au point des méthodes d'application efficaces.
2. Il faut mettre au point des cultivars résistants à la pourriture sclérotique.

Moisissure grise *(Botrytis cinerea)*

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La moisissure grise peut attaquer les choux en entrepôt en causant des lésions aqueuses vert-gris dans lesquelles se développent des masses de spores brunâtres.

Cycle de vie : L'agent pathogène peut attaquer de nombreux fruits et légumes. Il attaque des tissus blessés, affaiblis et sénescents. Le champignon *Botrytis* produit d'abondantes spores brun-gris (conidies) à la surface des tissus infectés. Il survit dans le sol et les débris végétaux sous forme de mycélium et de sclérotes. Il est actif à des températures aussi faibles que 0°C en entrepôt.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Pour réduire la maladie, il est important d'entrer en entrepôt seulement des choux matures et sains et d'éviter d'entreposer des pommes qui présentent des blessures d'insectes, d'insolation ou autres. Il faut maintenir de bonnes conditions de températures et d'humidité en entrepôt.

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les fongicides homologués contre la moisissure grise dans les cultures de crucifères, consulter le *Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada*

Enjeux relatifs à la pourriture grise

Aucun n'a été relevé.

Insectes et acariens

Principaux enjeux

- Il faut concevoir des stratégies de lutte efficaces contre les mouches des racines dans les cultures de crucifères.
- Il faudrait homologuer des insecticides et des biopesticides à risque réduit appartenant à de nouveaux groupes chimiques pour lutter contre un certain nombre de ravageurs des cultures de crucifères. On craint que le retrait de produits plus anciens ne réduise le nombre de groupes chimiques auxquels appartiennent les pesticides utilisés en rotation pour gérer l'apparition de résistance aux produits chez les ravageurs.
- Il faut concevoir de nouvelles stratégies de lutte contre les insectes, comme les thrips et la cécidomyie du chou-fleur, qui se nourrissent à l'intérieur des crucifères et qui sont difficiles à éliminer par les moyens de lutte usuels.

Tableau 7. Présence d'insectes nuisibles dans les cultures de brocoli et de chou au Canada[1,2]

Insecte	Chou			Brocoli	
	Colombie-Britannique	Ontario	Québec	Ontario	Québec
Mouche du chou					
Vers-gris					
Altises					
Cécidomyie du chou-fleur					
Pucerons					
Puceron du chou					
Punaise terne					
Thrips					
Chenilles					
Piéride du chou					
Fausse-teigne des crucifères					
Fausse-arpenteuse du chou					
Mineuse					
Limaces					

Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.

Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.

Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.

Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.

Parasite non présent.

Aucune donnée obtenue.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices des crucifères. Les données correspondent aux années de production 2015, 2014 et 2013.

[2]Consulter l'Annexe 1 pour plus d'information sur le code de couleurs utilisé pour décrire l'occurrence des organismes nuisibles.

Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de brocoli et de chou au Canada[1]

	Pratique / Insecte nuisible	Mouche du chou	Piéride du chou	Fausse-teigne des crucifères	Altises	Cécidomyie du chou-fleur
Prophylaxie	Variétés résistantes	■	■		■	
	Déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte					
	Rotation des cultures					
	Sélection de l'emplacement de la culture					
	Optimisation de la fertilisation					
	Réduction des dommages d'origine mécanique					
	Éclaircissage, taille					
	Cultures pièges ou traitement du périmètre de la culture	■				■
	Barrières physiques					
Prévention	Désinfection de l'équipement					
	Fauchage/ paillage/ pyrodésherbage					
	Modification de la densité végétale (espacement des rangs ou des lignes de cultures, taux de semis)					
	Profondeur d'ensemencement ou de plantation					
	Gestion de l'eau ou de l'irrigation					
	Élimination ou gestion des résidus de récolte en fin de saison					
	Taille ou élimination du material végétal infesté tout au long de la saison de croissance					
	Travail du sol/ sarclage					
	Élimination des hôtes facultatifs (mauvaises herbes, semis naturels, plantes sauvages)					
Surveillance	Dépistage/ piégeage					
	Suivi des parasites au moyen de registres					
	Analyse du sol					■
	Surveillance météorologique pour la modélisation des degrés-jours				■	■
	Utilisation de dispositifs électroniques portatifs dans les champs pour accéder aux données sur l'identification des insectes et sur la lutte dirigée					
	Utilisation d'une technologie agricole de précision (GPS, SIG) pour recueillir des données et créer une carte des insectes					

...suite

Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de brocoli et de chou au Canada[1] (suite)

Pratique / Insecte nuisible		Mouche du chou	Piéride du chou	Fausse-teigne des crucifères	Altises	Cécidomyie du chou-fleur
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique					
	Météo/ prévisions basées sur la météo/ modèle de prédiction (par ex. modélisation degrés-jours)					
	Recommandation d'un conseiller agricole					
	Première apparition du ravageur ou de son cycle de croissance					
	Apparition de dommages sur la culture					
	Stade phénologique de la culture					
Intervention	Rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances					
	Amendements du sol					
	Biopesticides					
	Lâcher d'arthropodes comme agents de lutte biologique					
	Gestation de l'habitat afin d'améliorer les contrôles naturels					
	Couvert végétal, barrières physiques					
	Phéromones (par ex. confusion sexuelle)					
	Méthode autocide					
	Piégeage					
	Utilisations ciblées de pesticides (pulvérisation en bandes, pulvérisations du périmètre, pulvérisateurs à débit variable, GPS, etc.)					
Pratiques spécifiques	Utilisation de clôtures d'exclusion					
	Utilisation de mini-tunnels (filet de mailles)					

Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur.

Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur.

Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur dans cette province.

Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices les crucifères (chou et brocoli) (Ontario et Québec). Les données correspondent aux années de production 2015, 2014 et 2013.

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada

Ingrédient actif[1]	Groupe de Cultures (GC) ou Culture[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
acétamipride	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	néonicotinoïde	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	4A	H	pucerons, cécidomyie du chou-fleur
acéphate	chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	organophosphate	inhibiteur de l'acétylcholinestérase	1B	RES*	fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, fausse-teigne des crucifères, puceron vert du pêcher
sels de triéthanolamine d'acides gras	légumes	non-classé	inconnu	S/O	H	pucerons, cochenilles, tétranyques, aleurodes, cochenilles des Hespérides, psylles, tenthrèdes limace du rosier, tenthrèdes squelletteuse du cerisier, perce-oreilles
Bacillus thuringiensis subsp. *aizawai, Souche ABTS-1857*	Sous-groupe de cultures 5-13 (5A): Tiges et feuilles pommées de Brassica	*Bacillus thuringiensis* et les protéines insecticides qu'ils produisent	perturbateur microbien des membranes de l'intestin moyen d'insectes	11A	H	fausse-arpenteuse du chou, pyrale rayée du chou, fausse-teigne des crucifères, piéride du chou
Bacillus thuringiensis ssp. *kurstaki* souche ABTS-351	brocoli, chou	*Bacillus thuringiensis* et les protéines insecticides qu'ils produisent	perturbateur microbien des membranes de l'intestin moyen d'insectes	11A	H	fausse-arpenteuse du chou, fausse-teigne des crucifères, piéride du chou
Bacillus thuringiensis ssp. *kurstaki* souche ABTS-351	chou-fleur	*Bacillus thuringiensis* et les protéines insecticides qu'ils produisent	perturbateur microbien des membranes de l'intestin moyen d'insectes	11A	H	fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou

...suite

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Groupe de Cultures (GC) ou Culture[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Bacillus thuringiensis ssp. *kurstaki* souche EVB113-19	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	*Bacillus thuringiensis* et les protéines insecticides qu'ils produisent	perturbateur microbien des membranes de l'intestin moyen d'insectes	11A	H	fausse-arpenteuse du chou, fausse-teigne des crucifères, piéride du chou
Bacillus thuringiensis ssp. *kurstaki* souche SA-12	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	*Bacillus thuringiensis* et les protéines insecticides qu'ils produisent	perturbateur microbien des membranes de l'intestin moyen d'insectes	11A	H	fausse-arpenteuse du chou, fausse-teigne des crucifères, piéride du chou
Baculovirus: *Autographa californica* nucleopolyhedrovirus FV11 (ACMNPV)	Sous-groupe de cultures 5-13 (5A): Tiges et feuilles pommées de Brassica (à utiliser dans les serres)	composé biologique	inconnu	S/O	H	fausse-arpenteuse du chou
Beauvaria bassiana souche ANT-03	légumes de serre	composé biologique	inconnu	S/O	H	aleurodes, pucerons, thrips
huile de canola	brocoli, chou, chou-fleur, chou vert	non-classé	inconnu	S/O	H	pucerons, cochenilles, acariens, kermès, aleurodes
carbaryle	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	carbamate	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	1A	RES	altises, cicadelles, légionnaires, ver de l'épi du maïs, fausse-teigne des crucifères (larves), piéride du chou, punaises, cercopes des prés, pentatomes, fausse-arpenteuse du chou
chlorantraniliprole	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	diamide	modulateur du récepteur de la ryanodine	28	H	piéride du chou, fausse-teigne des crucifères, fausse-arpenteuse du chou, vers-gris noir, légionnaire uniponctuée, légionnaire d'automne, légionnaire de la betterave, ver de l'épi du maïs, mineuse des feuilles

...suite

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Groupe de Cultures (GC) ou Culture[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
chlorantraniliprole + lambda-cyhalothrine	Sous-groupe de cultures 5A: Tiges et feuilles pommées de Brassica	diamide + pyréthroïde, pyréthrine	modulateur du récepteur de la ryanodinemodulateur du canal sodique	28 + 3A	H + RE	thrips de l'oignon, vers-gris noir, légionnaire uniponctuée, légionnaire d'automne, légionnaire de la betterave, ver de l'épi du maïs, mineuses maraîchères
chlorpyrifos	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	organophosphate	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	1B	RE	mouche du chou, vers-gris noir, ver-gris moissonneur, ver-gris à dos rouge, ver-gris souterrain
clothianidine + imidaclopride	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	néonicotinoïde + néonicotinoïde	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR) + modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR	4A + 4A	RES* + RES*	pucerons, altise
cyantraniliprole	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	diamide	modulateur du récepteur de la ryanodine	28	H	piéride du chou, fausse-teigne des crucifères, fausse-arpenteuse du chou, altise (réduction des dommages tôt en saison), cécidomyie du chou-fleur (réduction des dommages tôt en saison), mouche du chou, légionnaire d'automne, légionnaire de la betterave, ver-gris, ver de l'épi du maïs, pucerons, mineuses diptères (larve)

...suite

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Groupe de Cultures (GC) ou Culture[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
cyantraniliprole + thiaméthoxame	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	diamide + néonicotinoïde	modulateur du récepteur de la ryanodine + modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	28	H + RES*	pucerons, mineuses diptères, altises; suppression en début de saison de fausse arpenteuse du chou, fausse-teigne des crucifères et piéride du chou; répression en début de saison des altises et thrips; réduction des dommages causés par le légionnaire de la betterave, ver de l'épi du maïs, légionnaire d'automne et légionnaire à bandes jaunes
cyclaniliprole	Sous-groupe de cultures 5-13 (5A): Tiges et feuilles pommées de Brassica	diamide	modulateur du récepteur de la ryanodine	28	H	légionnaire de la betterave, légionnaire Bertha, fausse-arpenteuse du chou, fausse-teigne des crucifères, mineuse des feuilles, thrips des petits fruits (répression), aleurode (répression)
cyperméthrine	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	pyréthroïde, pyréthrine	modulateur du canal sodique	3A	RE	piéride du chou, fausse-arpenteuse du chou, fausse-teigne des crucifères (larve), altises, thrips, vers-gris: noir, blanc, moissonneur, à dos rouge, orthogonal, légionnaire grise

...suite

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Groupe de Cultures (GC) ou Culture[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
deltaméthrine (dans les Prairies et dans la région de la Rivière de la Paix en Colombie-Britannique seulement)	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	pyréthroïde, pyréthrine	modulateur du canal sodique	3A	RE	piéride du chou, fausse-arpenteuse du chou, fausse-teigne des crucifères
deltaméthrine (l'est du Canada et en Colombie-Britannique)	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	pyréthroïde, pyréthrine	modulateur du canal sodique	3A	RE	piéride du chou, fausse-arpenteuse du chou, fausse-teigne des crucifères, altises (chou seulement)
imidaclopride + deltaméthrine + imidaclopride	Sous-groupe de cultures 5A: Tiges et feuilles pommées de Brassica	pyréthroide, pyréthrin + néonicotinoïde	modulateur du canal sodique + modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	3A + 4A	RE + RES*	piéride du chou, fausse-teigne des crucifères, fausse-arpenteuse du chou, altise des crucifères, pucerons
dichlorvos	agent toxique pour les piéges à insectes	organophosphate	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	1B	RES*	agent toxique pour les pièges à insectes; pour lépidoptères des cultures légumières
diméthoate	brocoli, chou de Bruxelles, chou-fleur	organophosphate	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	1B	H	pucerons
phosphate ferrique	légumes	non-classé	inconnu	S/O	H	limaces, escargots

...suite

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Groupe de Cultures (GC) ou Culture[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
sodium ferrique éthylènediamine tétra acétic acid (EDTA)	légumes	non-classé	inconnu	S/O	H	limaces, escargots
flonicamide	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	flonicamide	modulateur d'organes clordontonal - site cible indéterminé	29	H	pucerons
flupyradifurone	Sous-groupe de cultures 5-13 (5A): Tiges et feuilles pommées de Brassica	butenolide	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	4D	H	pucerons, aleurodes
imidaclopride	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	néonicotinoïde	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	4A	RES*	pucerons (pucerons du chou, pucerons verts du pêcher, pucerons du navet), cicadelles (répression)
imidaclopride	Sous-groupe de cultures 5A: Tiges et feuilles pommées de Brassica	néonicotinoïde	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	4A	RES*	cécidomyie du chou-fleur
imidaclopride + deltaméthrine	Sous-groupe de cultures 5A: Tiges et feuilles pommées de Brassica	néonicotinoïde + pyréthroide, pyréthrin	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR) + modulateur du canal sodique	4A + 3A	RES* + RE	piéride du chou, fausse-teigne des crucifères, fausse-arpenteuse du chou, altise des crucifères, pucerons
lambda-cyhalothrine	agent toxique pour les piéges à insectes	pyréthroïde, pyréthrine	modulateur du canal sodique	3A	RE	cécidomyie du chou-fleur, fausse-arpenteuse du chou, thrips de l'oignon, altise des crucifères, larve de la fausse-teigne des crucifères, piéride du chou

...suite

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Groupe de Cultures (GC) ou Culture[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
malathion	brocoli, chou de Bruxelles, chou	organophosphate	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	1B	H	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, tétranyques, cicadelle, chrysomèle du concombre, altises
malathion	chou-fleur	organophosphate	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	1B	H	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou,
métaldéhyde	chou	non-classé	inconnu	S/O	H	limaces, escargots
métam-sodium	cultures ornementales, vivrières et à fibres, tabac	méthyl isothiocyanate generator	inhibiteur divers non spécifiques (de plusieurs sites)[4]	8F	RE	mauvaises herbes en germination, symphyles (millepattes du jardin), maladies fongiques transmis par le sol et nématodes, répression des mauvaises herbes vivaces
méthomyl	brocoli, chou, chou-fleur	carbamate	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	1A	RE	fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, fausse-teigne des crucifères
méthomyl	chou de Bruxelles	carbamate	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	1A	RE	fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, fausse-teigne des crucifères, limaces
méthoxyfénozide	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	diacylhydrazine	antagoniste du récepteur de l'ecdysone	18	H	fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, fausse-teigne des crucifères (répression)

…suite

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Groupe de Cultures (GC) ou Culture[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
naled	brocoli, chou de Bruxelles, chou-fleur	organophosphate	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	1B	RES	piéride du chou, fausse-teigne des crucifères, pucerons, fausse-arpenteuse du chou
novaluron	Sous-groupe de cultures 5A: Tiges et feuilles pommées de Brassica	benzoylurée	inhibiteur de la biosynthèse de la chitine, type 0	15	H	fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, fausse-teigne des crucifères
perméthrine	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	pyréthroïde, pyréthrine	modulateur du canal sodique	3A	RE	fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, larves de fausse-teigne des crucifères, altises des crucifères
sel de potassium d'acides gras	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	non-classé	inconnu	S/O	H	pucerons, tétranyques, aleurodes
spinétoram	Sous-groupe de cultures 5-13 (5A): Tiges et feuilles pommées de Brassica	spinosyne	modulateur allostérique du récepteur de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	5	H	fausse-teigne des crucifères, fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou
spinosad	Sous-groupe de cultures 5-13 (5A): Tiges et feuilles pommées de Brassica	spinosyne	modulateur allostérique du récepteur de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	5	H	fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, fausse-teigne des crucifères répression de l'altise des crucifères et des thrips, réduction des dommages causées par la cécidomyie du chou-fleur

...suite

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[3]	Groupe de Cultures (GC) ou Culture[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
spiromesifin	Sous-groupe de cultures 5-13 (5A): Tiges et feuilles pommées de Brassica	dérivé d'acide tétronique et tétramique	inhibiteur de l'acétyl CoA carboxylase	23	H	aleurodes, (aleurodes B. argentifolii, aleurodes des serres et B. tabaci)
spirotétramat	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	dérivé d'acide tétronique et tétramique	inhibiteur de l'acétyl CoA carboxylase	23	H	pucerons, aleurodes, larves de la cécidomyie du chou-fleur
sulfoxaflor	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	sulfoximine	modulator compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	4C	H	pucerons
thiaméthoxame	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	néonicotinoïde	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	4A	RES*	pucerons, répression des altises au début de la saison

[1]Source : Base de données sur les étiquettes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/registrant-titulaire/tools-outils/label-etiq-fra.php). **La liste comprend tous les ingrédients actifs qui étaient homologués au 15 février 2018.** L'étiquette indique le mode d'emploi autorisé du pesticide et doit être consultée pour savoir comment appliquer le produit. Les préparations commerciales qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. Il ne faut pas se fier aux renseignements du présent tableau pour prendre des décisions concernant l'application des pesticides ou leur utilisation.

[2]Groupes de cultures décrits dans *Groupes de cultures et propriétés chimiques de leurs résidus* https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire/public/proteger-votre-sante-environnement/pesticides-aliments/groupes-cultures-proprietes-chimiques-residus.html (site consulté le 27 février 2018)

[3]Source: Insecticide Resistance Action Committee. *IRAC MoA Classification Scheme (Version 8.3; juillet 2017)* (www.irac-online.org) (site consulté le 19 février 2018).

[4]Etat de réévaluation de l'ARLA: H-homologation complète, RE (cases jaunes)-réévaluation en cours, RES (cases jaunes)-examen spécial en cours, RES* (cases jaunes) - réévaluation et examen spécial en cours, tel que publié dans les notes de réévaluation de l'ARLA *REV2017-18, Plan de travail des réévaluations et des examens spéciaux de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire pour les années 2017 à 2022*, RU (cases rouges) - révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation, AG (cases rouges) - abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA.

Pucerons : Puceron cendré du chou (*Brevicoryne brassicae*) et puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les pucerons sont des insectes piqueurs-suceurs qui se nourrissent de la sève des plantes. L'activité alimentaire des fortes populations de pucerons sur les jeunes plants peut en faire des plantes rabougries. La présence de pucerons, d'exuvies et de miellat sur les produits récoltés réduit leur valeur marchande. Pendant leur activité alimentaire, les pucerons cendrés du chou injectent une toxine dans la plante qui provoque un jaunissement et une déformation concave des feuilles. Les pucerons sont des vecteurs de viroses, notamment de la mosaïque du navet.

Cycle de vie : Le puceron vert du pêcher hiverne à l'état d'œuf sur des tiges de *Prunus spp.* L'éclosion a lieu au printemps et le puceron se multiplie sur plusieurs générations avant de migrer sur d'autres hôtes, dont les crucifères cultivées. Le puceron cendré du chou hiverne à l'état d'œuf sur des débris végétaux. Les œufs qui éclosent au printemps donnent naissance à des femelles qui ont la faculté de se reproduire sans s'accoupler et de porter des jeunes plutôt que des œufs. Le temps chaud et sec favorise le développement des insectes. Plusieurs générations se succèdent au cours d'une saison de végétation. Les mâles ne sont engendrés qu'à l'automne. Chaque femelle peut pondre jusqu'à 100 œufs dans des interstices sur le revers des feuilles de chou.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Enfouir les résidus végétaux en fin de saison pour favoriser leur décomposition et éliminer des sites d'hivernage du puceron cendré du chou. Au printemps, repiquer de jeunes plants exempts de pucerons. Afin de créer des conditions moins favorables aux pucerons, éviter d'appliquer de trop grosses doses d'azote qui favorisent une croissance végétative excessive des plantes. De nombreux prédateurs et parasites naturels contribuent à maîtriser les populations de pucerons, mais ils ne suffisent généralement pas à maîtriser complètement les pucerons cendrés du chou.

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Consulter le *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada* pour connaître les insecticides homologués contre les pucerons dans les cultures de crucifères.

Enjeux relatifs au puceron

Aucun n'a été relevé.

Mineuse (*Liriomyza spp.*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les mouches femelles se nourrissent de la sève des plantes, et lorsqu'elles s'alimentent et pondent, elles font de minuscules perforations sur les feuilles. Les larves se nourrissent entre les surfaces foliaires supérieures et inférieures, produisant des galeries sinueuses à l'intérieur des tissus foliaires. Les mineuses peuvent réduire la capacité photosynthétique des plantes, offrir des portes d'entrée aux pathogènes et réduire la qualité marchande des récoltes. Les jeunes plants sont plus vulnérables aux dégâts des mineuses en raison de leur petite surface foliaire.

Cycle de vie : La mouche adulte dépose ses œufs un à un dans les tissus foliaires des crucifères. Les larves se nourrissent à l'intérieur des feuilles et une fois qu'elles ont atteint leur plein développement, elles sortent des feuilles pour s'empuper, puis devenir adultes. La température influe sur la vitesse de développement des insectes; par temps chaud, un insecte peut prendre aussi peu que deux semaines à compléter son cycle biologique.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On peut utiliser des pièges jaunes englués pour surveiller les populations d'adultes. Il est important de désherber les champs pour éliminer les autres hôtes du ravageur. Le retrait ou l'enfouissement des débris de culture immédiatement après la récolte réduira les quantités de mouches émergentes et éliminera une source de population hivernante. La pratique d'une rotation avec des cultures qui n'attirent pas les mineuses contribue à réduire les populations de mineuses dans le champ.

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les insecticides homologués contre les mineuses dans les cultures de crucifères, consulter *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada.*

Enjeux relatifs à la mineuse

1. Il faut homologuer d'autres insecticides pour lutter contre les mineuses. Il est important que les nouveaux produits appartiennent à divers groupes chimiques pour gérer le développement de résistance, car les mineuses peuvent rapidement devenir résistantes aux pesticides.

Chenilles : piéride du chou (*Pieris rapae*); fausse-teigne des crucifères (*Plutella xylostella*); arpenteuse du chou (*Trichoplusia ni*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les chenilles sont des ravageurs qui s'attaquent fréquemment à toutes les crucifères cultivées. Les jeunes larves de la piéride du chou et de l'arpenteuse du chou se nourissent des surfaces inférieures des feuilles tandis que les larves plus âgés créent de grands trous irréguliers dans les feuilles. Les larves de la fausse-teigne des crucifères crèent de petits trous « ressemblant à des fenêtres » dans les feuilles, car elles n'ont pas tendance à se nourrir à travers les deux surfaces des feuilles. L'alimentation par ces insectes peut endommager les têtes de brocoli et de chou-fleur. L'impact sur le rendement est plus important lorsque les ravageurs s'attaquent aux jeunes plantes. La présence de dégâts d'alimentation et d'excréments sur la culture mature peut rendre celle-ci invendable. *Cycle de vie :* Les papillons de la fausse-arpenteuse du chou et de la fausse-teigne des crucifères entrent généralement au Canada en étant portés par les vents du sud, alors que les papillons de la piéride du chou hivernent au pays. Les papillons pondent directement sur le feuillage des crucifères. On observe des chenilles tout au long de la saison, car les diverses espèces ont des générations qui se chevauchent. La piéride a habituellement trois générations par saison, et celles-ci peuvent toutes être dommageables. La fausse-teigne compte, quant à elle, de deux à six générations par an; la première génération est la plus dévastatrice, car elle s'attaque à la culture au stade plantule, alors que la deuxième génération cause rarement des dommages d'importance économique. Pour sa part, l'arpenteuse du chou peut avoir jusqu'à trois générations par an, chaque génération pouvant causer de graves défoliations en l'absence d'intervention.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éliminer les tas de déchets et les adventices crucifères (comme la moutarde sauvage et la bourse-à-pasteur) qui servent d'hôtes intermédiaires aux ravageurs afin d'éliminer des sites d'hivernage potentielles. Il existe un certain nombre de prédateurs et de parasitoïds naturels qui aident à réduire les populations de chenilles dans les cultures de brassicacées. La fausse-arpenteuse du chou et la piérde du chou peuvent également être tués naturellement par une maladie virale. La surveillance des chenilles est effectuée par inspection visuelle et par comptage des larves sur les plantes indviduelles. Les papillons adultes peuvent également être surveilles au moyen de pièges à lumière ou de pièges à phéromones, mais les seuils de traitement fondés sur le nombre moyen de larves par plante est considérés comme étant les plus précis,. D'autres moyens de lutte contre la piérde du chou et la fausse-teigne des crucifères sont énumérés au *Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de brocoli et de chou au Canada.*

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les insecticides homologués pour les cultures de crucifères qui combattent les chenilles nuisibles, consulter le *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada.*

Enjeux relatifs aux chenilles

1. Il faut homologuer des insecticides qui ont différents principes actifs afin de pouvoir gérer le développement de résistance aux produits chez les insectes.
2. Le retrait d'insecticides plus anciens comme ceux à base d'organophosphates et de carbamates et l'efficacité limitée des pyréthroïdes durant les grandes chaleurs estivales sont des sources de préoccupations, car les producteurs disposeront d'un éventail réduit de produits pour gérer le développement de résistance aux produits chez les insectes.

Vers-gris (famille des Noctuidés)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Au début du printemps, les vers-gris se nourrissent du feuillage et de tiges de semis et de transplants. Les tiges sont souvent sectionneés à la surface du sol ou en dessous, ce qui fait tomber la plante.

Cycle de vie : Les diverses espèces de vers-gris peuvent passer l'hiver à l'état d'œuf, de larve à moitié développées ou de pupe, et certaines n'hivernent pas au Canada, mais sont apportées par les vents qui soufflent des États-Unis. Les papillons pondent sur des mauvaises herbes et dans le sol dans les zones herbeuses avant la plantation des crucifères. Après l'éclosion ou l'émergence du sol, les larves se nourrissent de mauvaises herbes et migrent sur de jeunes plants de crucifères pour se nourrir. Lorsque les larves ont atteint leur plein développement, elles migrent dans le sol pour s'empuper.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Surveiller les champs au printemps en recherchant la présence de feuilles percées, de jeunes plants flétris, morts ou manquants dans le champ. Les vers-gris se terrent durant le jour et ils peuvent facilement être trouvés à la base des plantules attaquées. Un bon désherbage tôt au printemps rend les champs moins attrayants pour les papillons femelles en quête de sites de ponte.

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les insecticides homologués contre les vers-gris, consulter le *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada* .

Enjeux relatifs aux vers-gris

Aucun n'a été relevé.

Mouche du chou (*Delia radicum, Delia* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La mouche du chou (*Delia radicum*) est un ravageur majeur de toutes les cultures légumières de crucifères. D'autres espèces de *Delia* ont également été associées à des lésions de type asticot du chou et sont incluses par certains sous le nom de « mouche du chou ». Les asticots qui se nourrissent sur les racines de crucifères réduisent la vigueur des plantes. Les dommages occasionnés constituent des portes d'entrée pour les pathogènes secondaires. Les semis et les jeunes plants repiqués sont les plus vulnérables aux attaques de mouches des racines; ils sont souvent tués lorsqu'ils sont attaqués, car leur système racinaire est moins bien développé. On reconnaît les plants attaqués par un jaunissement et un rougissement des feuilles supérieures extérieures, entre autres symptômes aériens.

Cycle de vie : La mouche du chou s'empupe dans le sol pour hiverner. Les adultes apparaissent au printemps, s'accouplent et les femelles vont pondre sur des tiges ou dans le sol à proximité de jeunes plants de crucifères. Après l'éclosion, les larves s'alimentent sur les racines des jeunes plants et lorsqu'elles sont pleinement développées de trois à cinq semaines plus tard, elles s'empupent dans le sol. Les mouches adultes émergent et pondent elles aussi des œufs sur les crucifères ou à leur proximité. Les mouches des racines ont d'une à trois générations par an, mais seuls les dommages de la première génération ont une importance économique.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Il est important de pratiquer une rotation de deux ou trois ans avec une culture d'une famille autre que les crucifères pour lutter contre ces ravageurs. Les travaux du sol effectués avant l'ensemencement peuvent réduire le nombre de mouches adultes qui écloront, car ils ramènent les nymphes près de la surface du sol, les exposant davantage aux prédateurs naturels. Il faut limiter l'accumulation de résidus à la surface du sol, garder les tas de rebuts loin des champs et enfouir à plus de cinq centimètres de profondeur les résidus végétaux au moyen d'une herse à disques ou d'une charrue. L'utilisation de filets anti-insectes s'avère très efficace. On peut surveiller les mouches du chou en recherchant la présence d'œufs à la base des jeunes plants. Lorsque le sol est sec, il est inutile de faire des traitements chimiques contre ce ravageur, car de toute façon, un grand nombre d'œufs ne survivent pas à ces conditions. Dans les petits terrains bien entretenus, l'utilisation du chou vert frisé en culture-piège peut être efficace. Le Programme de réduction des risques liés aux pesticides d'AAC a disponible des renseignements-liés à la lutte contre la mouche du chou dans la production de crucifères (http://www.agr.gc.ca/fra/?id=1301498388181). D'autres moyens de lutte contre la mouche du chou sont énumérés au *Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de brocoli et de chou au Canada.*

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les insecticides homologués contre la mouche du chou, consulter le *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada* .

Enjeux relatifs à la mouche du chou

1. Il faut homologuer de nouveaux produits de différents groupes chimiques pour lutter contre les populations de mouches du chou et gérer le développement de résistance aux produits.
2. Il faut continuer à faire de la recherche et du développement pour élaborer des stratégies de lutte efficaces contre les diverses espèces de mouches des racines dans les cultures de crucifères.

Altises (*Phyllotreta spp.*) : altise des crucifères (*P. cruciferae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : En s'alimentant, les altises endommagent les feuilles et laissent un motif de criblures caractéristique. Les fortes infestations peuvent tuer les jeunes plants, alors que les plants plus développés, qui ont des feuilles et une surface foliaire plus grandes, peuvent mieux tolérer les attaques. Ces insectes peuvent causer des dommages importants s'ils endommagent le point végétatif de la plante. Les altises peuvent propager la pourriture noire.

Cycle de vie : Les adultes passent l'hiver dans la litière de feuilles et en ressortent au début du printemps. L'altise se nourrit d'adventices crucifères, de canola et d'autres plantes spontanées dès leur émergence. L'adulte pond près des racines des plantes hôtes. La larve se nourrit et se développe sur les racines, puis s'empupe dans le sol. À la fin de juillet, l'adulte émerge du sol et commence à se nourrir sur le feuillage. L'altise n'a qu'une seule génération par an.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Il est essentiel de surveiller la culture jusqu'au stade six feuilles, car les jeunes plants ne peuvent tolérer plus d'une altise par plant. On peut utiliser des mini-tunnels pour protéger les plantations hâtives. La moutarde brune peut être utilisée comme culture-piège pour réduire les dommages causés par les altises dans les cultures de choux, de brocolis et de choux-fleurs à des niveaux inférieurs aux seuils de nuisibilité économique. L'élimination des plantes spontanées de crucifères et de mauvaises herbes crucifères réduit le nombre de plantes hôtes intermédiaires qui peuvent héberger des populations d'altises. D'autres moyens de lutte contre les altises sont énumérés au *Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de brocoli et de chou au Canada.*

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les insecticides homologués qui combattent les altises, consulter le *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada.*

Enjeux relatifs aux altises

1. Il faut homologuer des produits antiparasitaires à risque réduit appartenant à différentes familles chimiques pour lutter contre les altises dans les cultures de crucifères.

Cécidomyie du chou-fleur *(Contarinia nasturtii)*

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les larves de cécidomyie du chou-fleur se tiennent en groupe et s'alimentent près du point végétatif du plant, induisant un renflement, une déformation et une torsion des tissus. Si le point végétatif est tué, les plants ne pommeront pas ou développent des tiges secondaires. Des cicatrices liégeuses peuvent apparaître le long des pétioles et des tiges. Lorsque les larves s'attaquent à des plants plus âgés, elles peuvent induire une torsion de la pomme et un froissement des feuilles centrales. Les plants attaqués sont invendables.

Cycle de vie : L'insecte passe l'hiver sous forme de nymphe. Les adultes de première génération émergent au printemps. La femelle pond de deux à cinquante œufs en masse sur le tissu végétatif en croissance près du point végétatif de la plante hôte. Après l'éclosion, les larves se nourrissent sur les tissus végétaux. Lorsqu'elles ont atteint leur plein développement, elles se laissent choir au sol et creusent un tunnel sous la surface du sol pour tisser un cocon et s'empuper. Selon les conditions climatiques, les adultes émergent du sol environ deux semaines plus tard. La cécidomyie a de quatre à cinq générations par année et celles-ci se chevauchent.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Il est très important de pratiquer une rotation de trois à cinq ans avec des cultures autres que ces crucifères pour prévenir le développement de fortes populations de cécidomyies du chou-fleur. De plus, le fait de ne pas planter de crucifères dans les champs adjacents sur la durée de la rotation culturale contribuera aussi à prévenir la pullulation des populations de cécidomyies. Il est important d'éliminer les adventices crucifères pour réduire les hôtes intermédiaires de la cécidomyie. L'utilisation de plants de repiquage exempts du ravageur réduira le risque de son introduction dans le champ. Il est possible d'acheter des pièges à phéromones pour surveiller la cécidomyie du chou-fleur afin d'intervenir au moment opportun contre ce ravageur. Il faut vérifier souvent la présence d'insectes dans les pièges, car l'intervalle entre les générations de cécidomyie du chou-fleur est très court. D'autres moyens de lutte contre la cécidomyie du chou-fleur sont énumérés au *Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de brocoli et de chou au Canada.*

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les insecticides homologués qui combattent la cécidomyie du chou-fleur, consulter le *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada.*

Enjeux relatifs à la cécidomyie du chou-fleur

1. Il faut concevoir de meilleures stratégies de lutte contre la cécidomyie du chou-fleur.
2. Il faut homologuer d'autres insecticides contre la cécidomyie du chou-fleur qui ont des délais de retrait plus courts avant la récolte. On a aussi besoin de produits qui peuvent être utilisés tôt en saison dans les serres pour la production de plants de repiquage.

Thrips (*Thrips tabaci*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : L'alimentation par les thrips peuvent causer d'importantes pertes économiques dans les cultures de choux du fait de la réduction de la qualité des choux vendables. De par leurs activités alimentaires, les thrips, munis de pièces buccales d'insecte râpeur-suceur, endommagent les plantes en laissant des zones rugueuses sur les feuilles. Les tissus endommagés rendent les plants vulnérables aux infections fongiques et bactériennes secondaires. Dans les champs de choux, les thrips se tiennent à la surface des feuilles extérieures, mais à la pomaison, ils peuvent demeurer cachés entre les feuilles. Ce comportement est problématique en entrepôt, car les thrips peuvent survivre dans des conditions de basses températures et continuer d'endommager les choux récoltés.

Cycle de vie : Tôt en saison, les thrips préfèrent les graminées, la luzerne et le trèfle, mais après le fauchage de ces espèces, les thrips migrent dans les crucifères. Sur les crucifères, la femelle thrips insère des œufs dans les tissus foliaires. Après l'éclosion, les nymphes passent par quatre stades avant de devenir adultes. Les femelles peuvent se reproduire sans s'accoupler. Les populations peuvent donc croître rapidement. Les thrips retournent ensuite sur le blé d'hiver et la luzerne pour passer l'hiver où les adultes et les nymphes passent l'hiver.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La surveillance des champs de chou qui sont situés le plus près des cultures hôtes préférées (graminées, luzerne et trèfle) permettra de détecter précocement les thrips. L'irrigation au moyen d'un dispositif à grosses gouttelettes peut déloger les thrips des plantes. Plusieurs ennemis naturels, comme la punaise anthocoride (*Orius insidious*) sont des prédateurs voraces des thrips.

Cultivars résistants : Certaines variétés offrent une certaine tolérance aux dommages causés par les thrips.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les insecticides commerciaux qui combattent les thrips, consulter le *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada*.

Enjeux relatifs aux thrips

1. Il faut homologuer de nouveaux produits appartenant à différents groupes chimiques afin de pouvoir gérer le développement de résistance aux produits chez les thrips. Les producteurs ont de nouveaux produits capables d'éliminer les thrips qui se cachent dans les feuilles intérieures des choux.
2. Il faut mettre au point de nouvelles techniques et stratégies de lutte pour combattre plus efficacement les thrips.

Punaise terne (*Lygus lineolaris*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Bien que la punaise terne soit un ravageur occasionnel du brocoli et du chou-fleur, il est très important de surveiller sa présence, car elle peut endommager la partie commercialisable des plants cultivés. Les têtes de brocoli endommagées par des adultes ou des nymphes de punaise terne présentent des fleurons secs, ratatinés, grisâtres à bruns, dispersés çà et là sur la pomme, alors que les fleurons des choux-fleurs présentent des striures brunes. Les tissus endommagés peuvent être envahis par des pourritures bactériennes et fongiques.

Cycle de vie : La punaise terne a un large éventail d'hôtes, mais elle a des préférences, comme les plantes de la famille des labiacées, la céraiste vulgaire, le chénopode blanc et la luzerne. L'adulte hiverne dans les haies, les zones couvertes de mauvaises herbes et les boisés. Les œufs sont pondus sur des hôtes préférés au printemps. Les nymphes passent par cinq stades (instars) avant de devenir adultes.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Le désherbage des champs éliminera des sites qui abritent des populations de début de saison. Il est important de surveiller les populations de punaises à proximité des luzernières, car elles pourraient migrer dans les crucifères après le fauchage de la luzerne. Comme les nymphes de punaises ternes sont beaucoup moins mobiles que les adultes, il est préférable de faucher la luzernière avant que ces insectes n'aient atteint le stade adulte.

Variétés résistantes : Aucune.

Lutte antiparasitaire : Aucun produit disponible.

Enjeux relatifs à la punaise terne

1. Il faut homologuer des produits antiparasitaires à risque réduit pour lutter contre la punaise terne.

Limaces (diverses espèces)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les limaces causent plus fréquemment des dégâts dans la seconde moitié de l'été, lorsque le dense couvert végétal ombrage le sol et leur offre un microclimat humide favorable. En s'alimentant, les limaces font de grands trous et lacèrent les feuilles, leur donnant un aspect squelettique. Elles laissent aussi des traînées de mucus séché, trahissant ainsi leur présence. Elles peuvent aussi se nourrir à la base des plants, ce qui endommage souvent les racines.

Cycle de vie : Les limaces hivernent sous forme d'adultes ou d'œufs et éclosent au début du printemps. Elles ont besoin d'un environnement humide pour survivre, et se développement bien dans environnement frais et humide. Elles se nourrissent la nuit, alors que le jour, elles demeurent cachées dans le sol ou sous des débris.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Le désherbage et l'élimination des débris végétaux à la surface du sol, le travail du sol et un bon drainage, rendront les conditions de champs moins attrayants pour les limaces. On peut garder un périmètre de trois mètres autour du champ exempt de limaces en passant une herse à disques chaque semaine et après chaque pluie, afin de garder le sol meuble et exempt de mauvaises herbes.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Produits antiparasitaires : Pour connaître les pesticides qui sont homologués pour lutter contre les limaces, consulter le *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour les cultures de crucifères au Canada* .

Enjeux relatifs aux limaces

1. Il faut homologuer d'autres produits pour lutter contre les limaces.
2. Il faut concevoir de nouvelles stratégies de lutte contre les limaces.

Mauvaises herbes

Principaux enjeux

- Il faut homologuer de nouveaux herbicides qui sont efficaces contre les annuelles et les vivaces dans les cultures de cruci ëres.

Tableau 10. Présence de mauvaises herbes dans les cultures de brocoli et de chou au Canada[1,2]

Mauvaise herbe	Chou			Brocoli	
	Colombie-Britannique	Ontario	Québec	Ontario	Québec
Annuelles à feuilles larges					
Stellaire moyenne					
Séneçon vulgaire					
Renouée persicaire					
Chénopode blanc					
Moutarde des champs					
Vélar fausse giroflée					
Morelle noire de l'est					
Morelle poilue, morelle sarachoide					
Amarante à racine rouge					
Pourpier potager, pourpier gras					
Petite herbe à poux					
Renouée liseron					
Galinsoga cilié					
Bourse-à-pasteur					
Graminées					
Échinochloa pied-de-coq					
Digitaire					
Sétaire					
Chiendent					
Mauvaises herbes vivaces					
Prêle des champs					
Souchet comestible					
Pissenlit					

Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.

Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.

Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.

Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.

Parasite non présent.

Aucune donnée obtenue.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices des crucifères. Les données correspondent aux années de production 2015, 2014 et 2013.

[2]Consulter l'Annexe 1 pour plus d'information sur le code de couleurs utilisé pour décrire l'occurrence des organismes nuisibles.

Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes dans les cultures de brocoli et de chou au Canada[1]

	Pratique / Organisme nuisible	Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces	Mauvaises herbes de la famille des crucifères
Prophylaxie	Déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte					
	Rotation des cultures					
	Sélection de l'emplacement de la culture					
	Optimisation de la fertilisation					
	Emploi de semences pures					
Prévention	Désinfection de l'équipement					
	Fauchage/ paillage/ pyrodésherbage					
	Modification de la densité végétale (espacement des rangs ou des lignes de cultures; taux de semis)					
	Profondeur d'ensemencement ou de plantation					
	Gestion de l'eau ou de l'irrigation					
	Lutte contre les mauvaises herbes dans les terres non en culture					
	Lutte contre les mauvaises herbes dans les années sans récolte					
	Travail du sol/ sarclage					
Surveillance	Surveillance et inspection des champs					
	Cartographie des mauvaises herbes dans le champ; registres de mauvaises herbes résistantes					
	Analyse du sol					
	Utilisation de dispositifs électroniques portatifs dans les champs pour accéder aux données sur l'identification des insectes et sur la lutte dirigée					
	Utilisation d'une technologie agricole de précision (GPS, SIG) pour recueillir des données et créer une carte des mauvaises herbes					

...suite

Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes dans les cultures de brocoli et de chou au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces	Mauvaises herbes de la famille des crucifères
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique					
	Météo/ prévisions basées sur la météo/ modèle de prédiction					
	Recommandation d'un conseiller agricole					
	Première apparition du ravageur ou de son cycle de croissance					
	Apparition de dommages sur la culture					
	Stade phénologique de la culture					
Intervention	Rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances					
	Amendements du sol					
	Biopesticides					
	Lâcher d'arthropodes comme agents de lutte biologique					
	Aménagement de l'habitat et de l'environnement					
	Couvert végétal/ barrières physiques					
	Désherbage mécanique					
	Utilisations ciblées de pesticides (pulvérisation en bandes, pulvérisations du périmètre, pulvérisateurs à débit variable, GPS, etc.)					
Pratiques spécifiques	Sarclage manuel					

Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur.

Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur.

Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur dans cette province.

Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices les crucifères (chou et brocoli) (Ontario et Québec). Les données correspondent aux années de production 2015, 2014 et 2013.

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada

Ingrédient actif[1]	Groupe de Cultures (GC) ou Culture[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
carfentrazone-éthyl (traitements à l'aide d'un pulvérisateur muni d'écrans de réduction de la dérive)	GC5: Légumes-feuilles du genre Brassica	triazolinone	inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	14	H	mauvaises herbes à feuilles larges; mauvaises herbes mesurant jusqu'à dix cm de hauteur ou tel que précisé
chlorthal-diméthyl (DCPA)	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	acides benzènedicarboxyliques	inhibition de l'assemblage de microtubules	3	RES	digitaire, graminées annuelles, certaines mauvaises herbes à feuilles larges
clopyralide	brocoli, chou, chou-fleur (transplanté)	acide pyridine-carboxylique	auxine synthétique	4	H	herbe a poux, vesce jargeau, séneçon vulgaire, chardon des champs, et petite oseille (répression)
diquat (sol rassis, désherbage chimique dirigé entre les rangs de légumes)	choux et crucifères	bipyridylium	diversion d'électrons dans le photosystème-I	22	H	mauvaises herbes à feuilles larges
fénoxaprop-p-éthyl (l'est du Canada et en Colombie-Britannique seulement)	brocoli, chou, chou-fleur	aryloxyphénoxypropionate FOP	inhibition de l'acétyl-coenzyme A carboxylase (ACCase)	1	H	sétaire (verte et glauque), échinochloa pied-de-coq, digitaire, panic millet sauvage, panic d'automne, panic capillaire avancé, maïs spontané
fluazifop-p-butyl	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	aryloxyphénoxypropionate FOP	inhibition de l'acétyl-coenzyme A carboxylase (ACCase)	1	H	graminées

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Groupe de Cultures (GC) ou Culture[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
flumioxazine	brocoli (transplanté)	N-phénylphtalimide	inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	14	H	mauvaises herbes à feuilles larges annuelles, pissenlit, sétaire verte (répression)
glyphosate (présent sous forme de sel d'isopropylamine)	(toutes cultures, traitement de présemis)	glycine	inhibition de 5-enolypyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	9	H	mauvaises herbes annuelles et vivaces
métam-sodium	cultures ornementales, vivrières et à fibres, tabac	méthyl générateur isothiocyanate	inhibiteur divers non spécifiques (de plusieurs sites)[4]	8F[5]	RE	mauvaises herbes en germination, réprimer des espèces vivaces, symphyles (millepattes du jardin), maladies fongiques transmises par le sol (fonte des semis et les piétins (rhizoctonia, pythium, fusarium, phytophthora, verticillium, sclerotinia, le champignon des racines du chêne (pourridie agaric), hernie des crucifères et nématodes
napropamide	brocoli, chou, chou-fleur; chou de Bruxelles en Colombie-Britannique seulement	acétamide	inhibition de la mitose	15	H	graminées et mauvaises herbes à feuilles larges
oxyfluorfène	brocoli, chou, chou-fleur	diphényléther	inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	14	H	amarante à racine rouge, pourpier potager, répression de la renouée persicaire et de la morelle noire de L'Est

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Groupe de Cultures (GC) ou Culture[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
paraquat (la méthode du semis différé, désherbage chimique dirigé entre les rangs)	choux	bipyridylium	diversion d'électrons dans le photosystème-I	22	H	graminées et mauvaises herbes à feuilles larges
métolachlore et R énaniomère	brocoli, chou, chou-fleur repiqués	chloroacétamide	inhibition de la mitose	15	RE	morelle d'Amerique, morelle noire de l'Est, digitaire (sanguine, astringente) échinochloa pied-de-coq, amarante à racine rouge (répression), panic d'automne, sétaire (verte, glauque, géante), panic capillaire, souchet comestible
séthoxydime	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	cyclohexanedione 'DIM'	inhibition de l'acétyl-coenzyme A carboxylase (ACCase)	1	H	graminées annuelles, folle avoine, céréales spontanées, chiendent
sulfentrazone	Sous-groupe de cultures 5-13 (5A): Tiges et feuilles pommées de Brassica	triazolinone	inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	14	H	renouée liseron, kochia à balais, chénopode blanc, amarante à racine rouge, gaillet gratteron, amarante de Powell, morelle noire de l'Est, amarante rugueuse, digitaire astringente, digitaire sanguine, oxalide d'Europe, séneçon vulgaire, pourpier potager

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Groupe de Cultures (GC) ou Culture[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
trifluraline l'est du Canada et en Colombie-Britannique	brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	dinitroaniline	inhibition de l'assemblage de microtubules	3	H	la plupart des graminées annuelles et bon nombre de mauvaises herbes à feuilles larges

[1]Source : Base de données sur les étiquettes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/registrant-titulaire/tools-outils/label-etiq-fra.php). **La liste comprend tous les ingrédients actifs qui étaient homologués au 15 février 2018.** L'étiquette indique le mode d'emploi autorisé du pesticide et doit être consultée pour savoir comment appliquer le produit. Les préparations commerciales qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. Il ne faut pas se fier aux renseignements du présent tableau pour prendre des décisions concernant l'application des pesticides ou leur utilisation.

[2]Groupes de cultures décrits dans *Groupes de cultures et propriétés chimiques de leurs résidus* https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire/public/proteger-votre-sante-environnement/pesticides-aliments/groupes-cultures-proprietes-chimiques-residus.html (site consulté le 27 février 2018).

[3]Source: Weed Science Society of America (WSSA). Herbicide Mechanism of Action (MOA) Classification list (dernière modification 16 août 2017) http://wssa.net (site consulté le 19 février 2018).

[4]État de réévaluation de l'ARLA: H-homologation complète, RE (cases jaunes)-réévaluation en cours, RES (cases jaunes)-examen spécial en cours, RES* (cases jaunes) - réévaluation et examen spécial en cours, tel que publié dans les notes de réévaluation de l'ARLA *REV2017-18, Plan de travail des réévaluations et des examens spéciaux de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire pour les années 2017 à 2022*, RU (cases rouges) - révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation, AG (cases rouges) - abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA.

[5]Source: Insecticide Resistance Action Committee. *IRAC MoA Classification Scheme (Version 8.3; juillet 2017)* (www.irac-online.org) (site consulté le 19 février 2018).

Mauvaises herbes annuelles et vivaces

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les mauvaises herbes livrent concurrence aux cultures pour obtenir l'eau, la lumière et les éléments nutritifs nécessaires. Si elles ne sont pas éliminées, elles réduiront la croissance et le rendement des cultures. Les mauvaises herbes de la famille des crucifères peuvent aussi héberger des maladies et des ravageurs qui peuvent se propager aux crucifères cultivées.

Cycle de vie : Les mauvaises herbes annuelles complètent leur cycle de vie (germination, croissance végétative et production de semence) en une seule année. Les mauvaises herbes annuelles se produisent et se propagent en produisant de grandes quantités de semence. La plupart des sols arables sont continuellement infestés de semence de mauvaises herbes annuelles. Certaines semences de mauvaises herbes peuvent demeurer viables dans le sol durant de nombreuses années et germer lorsque les conditions leur sont favorables. Les mauvaises herbes vivaces vivent de nombreuses années. Elles peuvent se reproduire et se propager en produisant des graines et aussi par voie végétative en étendant leur système racinaire. Les méthodes de travail du sol qui brisent les racines peuvent propager les mauvaises herbes vivaces.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Il est essentiel de faire des rotations de cultures, car on peut éliminer dans les cultures autres que des crucifères les mauvaises herbes qui seraient impossibles à éliminer dans les cultures de crucifères. Il est important de choisir des champs non gravement infestés de mauvaises herbes pour implanter les crucifères. On peut désherber en effectuant un travail superficiel du sol. Le fait de désherber tôt permet aux crucifères cultivées de concurrencer avec succès les mauvaises herbes qui émergent plus tardivement. Un bon programme de fertilisation aidera la culture à conserver son avantage concurrentiel sur les mauvaises herbes. La transplantation facilite le désherbage, car les plants repiqués ont alors une longueur d'avance sur les mauvaises herbes. Ces plants sont aussi plus résistants aux herbicides que les semis qui ont été semés directement au champ et forment des peuplements plus uniformes. Comme les crucifères cultivées sont sensibles à certains résidus d'herbicides, il est important de voir quels herbicides ont été utilisés dans les champs avant d'y implanter des crucifères. D'autres moyens de lutte contre les mauvaises herbes sont énumérés au *Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes dans les cultures de brocoli et de chou au* Canada.

Variétés résistantes : Aucune.

Produits antiparasitaires : Consulter le *Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour les cultures de crucifères au Canada* pour connaître les herbicides qui sont homologués pour lutter contre les mauvaises herbes.

Enjeux relatifs aux mauvaises herbes

1. Il faut homologuer de nouveaux herbicides qui sont efficaces contre les mauvaises herbes annuelles et vivaces dans les cultures de crucifères.

Ressources sur la lutte intégrée et la gestion intégrée dans les cultures de crucifères au Canada

Agri-Réseau. http://www.agrireseau.qc.ca

Ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique – Plant Health. https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/agriculture-seafood/animals-and-crops/plant-health?keyword=Integrated&keyword=pest&keyword=managment (*site en anglais seulement*)

Ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique. Vegetable Production Guide –Cole Crops http://productionguide.agrifoodbc.ca/guides/17 (*site en anglais seulement*)

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. http://www.craaq.qc.ca

Gouvernement du Canada. Pesticides et lutte antiparasitaire. https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire.html

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario MAAARO. Publications du MAAARO sur les cultures légumières http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/vegpubs/vegpubs.htm

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario. LIcultures Ontario. http://http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/index.html

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario MAAARO. *Guide de protection des cultures légumières de l'Ontario 2014-2015*. Publication 838F; supplément 2016 (838S). http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/vegpubs/vegpubs.htm

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario MAAARO. *Recommandations pour les cultures légumières 2010-2011*. Publication 363F. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/vegpubs/vegpubs.htm

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario MAAARO. *La publication 75,Guide de lutte contre les mauvaises herbes 2016-2017.* http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub75/pub75toc.htm

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario MAAARO. Publication 701F, *Lutte intégrée contre les ennemis des cultures de crucifères en Ontario (2008),* No de commande : 701F, No d'agdex 252. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub701/p701order.htm

Richard, Claude et Guy Boivin. Éds. 1994. *Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada.* 590p. Société canadienne de phytopathologie et Société d'entomologie du Canada, 1994.https://phytopath.ca/publication/books/

Spécialistes provinciaux des cultures et coordonnateurs provinciaux du Programme des pesticides à usage limité

Province	Ministère	Spécialiste des cultures	Coordonnateur du Programme des pesticides à usage limité
Colombie-Britannique	British Columbia Ministry of Agriculture and Lands www.gov.bc.ca/al	Susan Smith susan.l.smith@gov.bc.ca	Caroline Bédard caroline.bédard@gov.bc.ca
Ontario	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario www.omafra.gov.on.ca/french/index.html	Travis Cranmer travis.cranmer@ontario.ca	Jim Chaput jim.chaput@ontario.ca
Québec	Ministère d'Agriculture, Pêcheries et Alimentation du Québec www.mapaq.gouv.qc.ca	Mélissa Gagnon melissa.gagnon@mapaq.gouv.qc.ca	Mathieu Côté mathieu.cote@mapaq.gouv.qc.ca

Organisations provinciales et nationales de producteurs maraîchers

British Columbia BCfresh http://bcfresh.ca/associations *(site en anglais seulement)*

Association des fruiticulteurs et des maraîchers de l'Ontario *(site en anglais seulement)*
http://www.ofvga.org

Conseil canadien de l'horticulture http://www.hortcouncil.ca

Annexe 1

Définition des termes et des codes de couleur des tableaux de présence des organismes nuisibles qui sont exposés dans les profils de culture.

Les tableaux 4, 7 et 10 des profils de culture fournissent de l'information sur l'occurrence respective des maladies, des insectes et acariens et des mauvaises herbes dans chaque province. Le code de couleurs des cellules de tableaux repose sur trois informations, soit la distribution, la fréquence et la pression du ravageur dans chaque province, conformément aux indications du tableau suivant.

<table>
<tr><th></th><th colspan="4">Renseignements sur l'occurrence d'un organisme nuisible</th><th>Code de couleur</th></tr>
<tr><td rowspan="12">Présent</td><td rowspan="10">Données disponibles</td><td>Fréquence</td><td>Répartition</td><td>Pression</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Annuelle : Le ravageur est présent sur 2 ou 3 années dans une région donnée de la province.</td><td rowspan="3">Étendue : La population des ravageurs est généralement établie dans les régions productrices de la province. Dans une année donnée, des éclosions peuvent survenir dans n'importe quelle région.</td><td>Élevée : Si le ravageur est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est élevée et des mesures de contrôle doivent être mises en œuvre, même s'il s'agit de petites populations.</td><td>Rouge</td></tr>
<tr><td>Modérée : Si l'organisme est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est modérée; la situation doit être surveillée et des mesures de contrôle peuvent être mises en œuvre.</td><td>Orange</td></tr>
<tr><td>Faible : Si l'organisme est présent, il cause des dommages négligeables aux cultures et les mesures de contrôle ne s'avèrent pas nécessaires.</td><td>Jaune</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Localisée : Les populations sont localisées et se trouvent uniquement dans des zones dispersées ou limitées de la province.</td><td>Élevée - voir ci-dessus</td><td>Orange</td></tr>
<tr><td>Modérée - voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td>Faible - voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Sporadique : L'organisme nuisible est présent 1 année sur 3 dans une région donnée de la province.</td><td rowspan="3">Étendue : voir ci-dessus</td><td>Élevée - voir ci-dessus</td><td>Orange</td></tr>
<tr><td>Modérée - voir ci-dessus</td><td>Jaune</td></tr>
<tr><td>Faible - voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Localisée : voir ci-dessus</td><td>Élevée - voir ci-dessus</td><td>Jaune</td></tr>
<tr><td>Modérée - voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td>Faible - voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Données non disponibles</td><td colspan="3">Situation non préoccupante : L'organisme nuisible est présent dans les zones de croissance des cultures commerciales de la province, mais ne cause pas de dommages importants. On en sait peu sur sa répartition et sa fréquence dans cette province ; toutefois, la situation n'est pas préoccupante.</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td colspan="3">Situation préoccupante : L'organisme nuisible est présent dans les zones de croissance des cultures commerciales de la province. On en sait peu sur la répartition de sa population et la fréquence des éclosions dans cette province. La situation est préoccupante en raison des dommages économiques possibles.</td><td>Bleu</td></tr>
<tr><td>Non présent</td><td colspan="4">L'organisme nuisible n'est pas présent dans les zones de croissance des cultures commerciales, au meilleur de nos connaissances.</td><td>Noir</td></tr>
<tr><td>Données non déclarées</td><td colspan="4">On ne trouve pas d'information sur l'organisme nuisible dans cette province. Aucune donnée n'a été déclarée concernant cet organisme nuisible.</td><td>Gris</td></tr>
</table>

Bibliographie

Agriculture et Agroalimentaire Canada. Aperçu statistique de l'industrie des légumes du Canada 2015. No d'AAC: 12162F-PDF. *http://www.agr.gc.ca/fra/industrie-marches-et-commerce/information-sur-les-marches-par-secteur/industrie-horticole/rapports-sur-l-industrie-horticole/apercu-statistique-de-l-industrie-des-legumes-du-canada-pour-2015/?id=1478646189894*

Brassica oleracea (Cabbage, Brussels Sprouts, Broccoli, Kohlrabi, Cauliflower, Kale). Biodiversity explorer. www.biodiversityexplorer.org/plants/brassicaceae/brassica_oleracea.htm (consulté le 12-02-2014).

Gouvernement du Canada. Pesticides et lutte antiparasitaire. https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire.html

Ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique – Plant Health https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/agriculture-seafood/animals-and-crops/plant-health?keyword=Integrated&keyword=pest&keyword=managment (***site en anglais seulement***)

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario (MAAARO). Publications du MAAARO sur les cultures légumières. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/vegpubs/vegpubs.htm

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario (MAAARO) Legumes : choux maraîchers - brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur, raifort, chou frisée, chou-rave, radis, rutabaga http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/cole_crops.html

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario. LIcultures Ontario : Brassicacées. http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/brassicas/index.html

Richard, Claude et Guy Boivin. Éds. 1994. *Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada.* 590 p. Société canadienne de phytopathologie et Société d'entomologie du Canada. https://phytopath.ca/publication/books/

Statistique Canada. CANSIM base de données. http://www5.statcan.gc.ca/cansim/home-accueil?lang=fra